

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年12 月16 日 (16.12.2004)

PCT

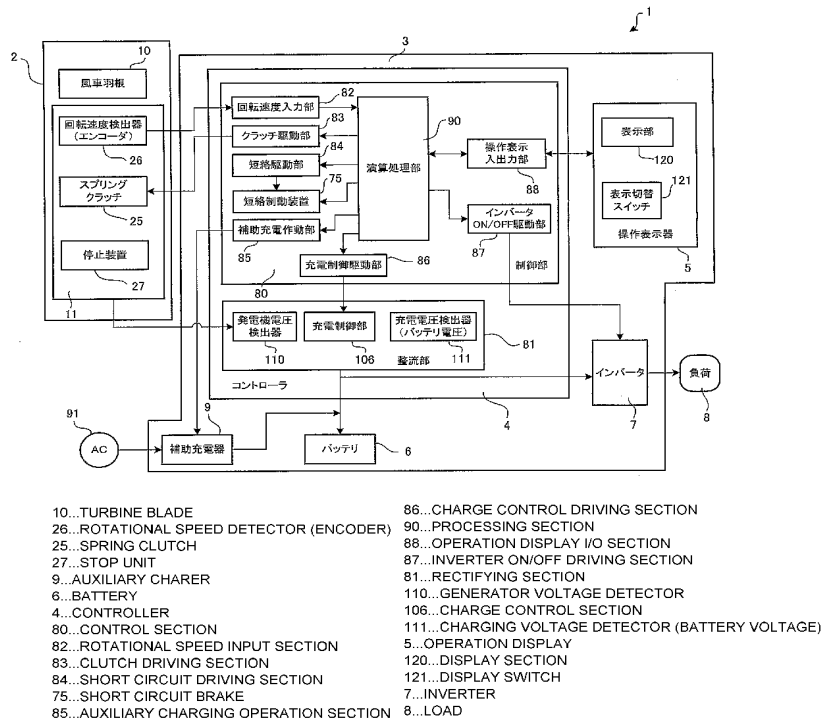
(10) 国際公開番号
WO 2004/109101 A1

- (51) 国際特許分類: F03D 7/04, H02K 7/18, H02P 9/00 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 神鋼電機株式会社 (SHINKO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1358387 東京都江東区東陽七丁目 2 番 1 4 号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/000050
- (22) 国際出願日: 2004 年1 月7 日 (07.01.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (72) 発明者; および
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大久保 和夫 (OKUBO, Kazuo) [JP/JP]; 〒5168550 三重県伊勢市竹ヶ鼻町 1 〇 〇 番地 神鋼電機株式会社 伊勢製作所内 Mie (JP). 加藤 一路 (KATO, Kazumichi) [JP/JP]; 〒5168550 三重県伊勢市竹ヶ鼻町 1 〇 〇 番地 神鋼電機株式会社 伊勢製作所内 Mie (JP). 高門 祐三 (TAKAKADO, Yuzo) [JP/JP]; 〒5168550 三重県伊勢市竹ヶ鼻町 1 〇 〇 番地 神鋼電機株式会社 伊勢製作所内 Mie (JP). 今林 弘資 (IMABAYASHI, Hirotsuke) [JP/JP]; 〒5168550 三重県伊勢市竹ヶ鼻町 1 〇 〇 番地 神鋼電機株式会社 伊勢製作所内 Mie (JP). 三木 利夫 (MIKI, Toshio) [JP/JP]; 〒5168550 三重県伊勢市竹ヶ鼻町 1 〇 〇 番地 神鋼電機株式会社 伊勢製作所内 Mie (JP). 森田 正実 (MORITA, Masami) [JP/JP]; 〒5168550
- (30) 優先権データ:
特願2003-164266 2003 年6 月9 日 (09.06.2003) JP
特願2003-196964 2003 年7 月15 日 (15.07.2003) JP
特願 2003-364196 2003 年10 月24 日 (24.10.2003) JP
特願 2003-364197 2003 年10 月24 日 (24.10.2003) JP
特願 2003-365032 2003 年10 月24 日 (24.10.2003) JP
特願 2003-365033 2003 年10 月24 日 (24.10.2003) JP

[続葉有]

(54) Title: GENERATOR AND POWER SUPPLY FOR USE THEREIN

(54) 発明の名称: 発電装置、及びこれに使用される電源装置



(57) Abstract: A generator and a power supply for use therein, wherein cost of the generator itself is reduced by turning attention to the structure of the generator, or power generation cost is reduced by turning attention to the performance of the generator.

[続葉有]



三重県伊勢市竹ヶ鼻町１００番地 神鋼電機株式会社 伊勢製作所内 Mie (JP). 田村 英樹 (TAMURA, Hideki) [JP/JP]; 〒5168550 三重県伊勢市竹ヶ鼻町１００番地 神鋼電機株式会社 伊勢製作所内 Mie (JP). 中野 克好 (NAKANO, Katsuyoshi) [JP/JP]; 〒5168550 三重県伊勢市竹ヶ鼻町１００番地 神鋼電機株式会社 伊勢製作所内 Mie (JP). 佐藤 雄志 (SATO, Yushi) [JP/JP]; 〒5168550 三重県伊勢市竹ヶ鼻町１００番地 神鋼電機株式会社 伊勢製作所内 Mie (JP). 松永 智彦 (MATSUNAGA, Tomoyuki) [JP/JP]; 〒5168550 三重県伊勢市竹ヶ鼻町１００番地 神鋼電機株式会社 伊勢製作所内 Mie (JP). 木村 哲行 (KIMURA, Tetsuyuki) [JP/JP]; 〒5168550 三重県伊勢市竹ヶ鼻町１００番地 神鋼電機株式会社 伊勢製作所内 Mie (JP). 齋藤 伸浩 (SAITO, Nobuhiro) [JP/JP]; 〒5168550 三重県伊勢市竹ヶ鼻町１００番地 神鋼電機株式会社 伊勢製作所内 Mie (JP). 小早川 徹成 (KOBAYAKAWA, Tetsunari) [JP/JP]; 〒5168550 三重県伊勢市竹ヶ鼻町１００番地 神鋼電機株式会社 伊勢製作所内 Mie (JP). 山口 謙司 (YAMAGUCHI, Kenji) [JP/JP]; 〒5168550 三重県伊勢市竹ヶ鼻町１００番地 神鋼電機株式会社 伊勢製作所内 Mie (JP).

- (74) 代理人: 梶 良之, 外 (KAJI, Yoshiyuki et al.); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島５丁目１４番２２号 リクルート新大阪ビル 梶・須原特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

発電装置、及びこれに使用される電源装置

技術分野

- 5 本発明は、風力エネルギー等の自然エネルギーを電気エネルギーに変換して各種機器の電力とする発電装置、及びその発電装置に使用される電源装置に関するものである。

背景技術

- 10 温暖化や環境破壊の原因の一つとなる石油、石炭などの燃焼による発電に代わり、風力や水力等の自然エネルギーを利用した発電が盛んになってきている。例えば、風力を利用する風力発電装置は、風車の回転を制御する制御部や、風車の回転力を電力に変えて発電する発電機などを有しており、風車を回転させ、その回転力を電力に変換する
- 15 ことで、家庭内などに電力を供給している。この発電機は、自然エネルギーを利用して回転する回転軸に取り付けられた回転子と、この回転子に対向して配置された固定子と、固定子が固定されたハウジングとを有している。そして、回転軸が回転することによって、回転子の永久磁石と固定子鉄心の磁極との間で誘導電流が発生する。しかしながら、この種の発電装置は様々な問題を抱えている。
- 20 本発明の目的は、このような様々な問題を克服して低コスト化を図ることが可能な発電装置の提供を主な目的とする。前記目的には、発電装置の構造に着目して発電装置自体の低コスト化を図ることと、発電装置の性能に着目して発電の低コスト化を図ることが含まれる。
- 25 具体的に、第1の目的は、トルク側の入力軸と回転子に取り付けられた出力軸との芯出し工程を必要とすることに起因する発電装置の組

立ての困難性を解決して、低コスト化を図ることである。発電装置は、固定子と回転子との吸引力、及び回転子の慣性力によって、出力軸を停止状態から回転状態に移行させることが困難である。したがって、出力軸が停止状態にあつては、大きなトルクが発生しない限り発電

5 させることができないという問題があつた。そこで、このような問題を解決すべく、入力軸と出力軸との間にクラッチを設けた発電装置が開発されている（例えば、特開平 8-312523）。しかし、特許文献 1 に記載の発電装置においては、組立て時に、トルク側の入力軸と回転子を取り付けられた出力軸の芯を合わせるために、いわゆる芯出

10 し工程が必要となり、コストが高くなるという問題があつた。また、入力軸と出力軸が別部品となるので、さらなる高コスト化を招いていた。

第 2 の目的は、固定子の重量が大きいことに起因する発電装置の組立ての困難性を解決して、低コスト化を図ることである。固定子は、

15 回転子に対向して配置される必要があるため大きな形状とならざるを得ない。固定子の形状が大きいと重量も大きくなり、さらに、固定子の重量も大きくなると、円筒状の固定子の内側にコイルを巻く際においても、困難性を伴うこととなる。

第 3 の目的は、自然エネルギーを利用することに起因する回転軸の

20 回転が不安定になる問題を解決し、発電装置の性能を向上することで発電の低コスト化を図ることである。

第 4 の目的は、故障に起因する風車の回転制御不能となる問題を解決し、発電装置の性能を向上することで発電の低コスト化を図ることである。例えば、発電装置の近傍に物体が侵入した場合、センサが感

25 知して風車を停止させる安全性を設けた発電装置がある（特開平 2003-21046）。しかしながら、このような発電装置は、部品の

破損等によって発電装置自体が故障し、センサ等が動作しなくなってしまうとき、風車を停止させることができなくなる。さらに、故障により風車の回転を制御することができないため、台風など強風の場合には、勢いよく風車が回転し、風車の部品が飛散するおそれがあり

5 危険である。

第5の目的は、自然エネルギーが小さい（例えば、弱風時など）ことに起因するバッテリーへの充電効率の低下を解決し、発電装置の性能を向上することで発電の低コスト化を測ることである。風力発電装置は、風力による運動エネルギーを電気エネルギーからなる3相交流の電力に変換し、3相の出力線から得た相電圧を整流した充電電圧でもってバッテリーに充電しながら各種機器の電源とする発電装置を備えている。しかしながら、バッテリーへの充電時においては、風力の変化により充電電圧が大きく変動する。

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであって、発電装置の構造に着目した発電装置自体の低コスト化、又は発電装置の性能に着目した発電の低コスト化を図った発電装置、並びにこの発電装置に使用する電源装置を提供することを目的とする。

発明の開示

20 本発明において、以下の特徴は単独で、若しくは、適宜組合わされて備えられている。前記課題を解決するための本発明に係る発電装置は、トルク発生側に連結される回転軸と、前記回転軸に回転自在に取り付けられた回転子と、前記回転軸と前記回転子との間に設けられたクラッチと、前記回転軸、回転子、及びクラッチを収納するハウジングと、前記ハウジングに取り付けられ、前記回転子に対向して設けられた固定子と、を備えることを特徴とする。この発電装置によれば、

回転子がトルク発生側に連結される回転軸に回転自在 n 取り付けられるので、入力軸と出力軸のように別部品となることなく、組立て時に芯出し工程を必要とせず、低コスト化を図ることができる。また、容易に組み立てることができ、さらなる低コスト化を図ることができる。

5 また、本発明に係る発電装置は、回転軸と、この回転軸に取り付けられる回転子と、この回転子に対向して配設され、周方向に3つ以上に分割された固定子コアと、前記回転軸の前記回転子を挟む両側位置を回転自在に支持する一対の保持部材と、この一対の保持部材の間を
10 連結するとともに、前記固定子コアの外周に嵌合状態で係合する3本以上の支柱と、を備えていることを特徴とする。これによれば、固定子コアを分割するので、各固定子コアの重量が小さくなり、組立てが容易となる。また、固定子コアに容易にコイルを巻くことができる。さらに、筒型形状のハウジングを必要としないため、軽量化を図ること
15 ができる。

 また、本発明に係る発電装置は、回転軸と、前記回転軸の周方向に取り付けられた羽根とを有する発電装置であって、前記羽根の全部または一部に設けられた導電部材と、この導電部材に対して間隔調整自在な磁石部材とを備える速度抑制装置を設けたことを特徴とする。こ
20 れによれば、暴風時などに、回転軸の回転を抑制することにより、過剰回転とならないように、また損傷が発生しないように発電装置を保護することができる。

 また、本発明に係る発電装置は、自然エネルギーを運動エネルギーに変換して駆動力を発生する駆動力発生手段と、前記駆動力発生手段
25 の駆動力により作動して発電する発電手段と、前記発電手段の出力側に設けられ、異常時に前記発電手段の出力側を短絡状態に切り替える

短絡手段と、を有していることを特徴とする。これによれば、異常時に発電手段の出力側を短絡状態にすることによって駆動力発生手段を停止させることができる。このため、異常時に駆動力発生手段を制御できなくなることに伴う危険を回避することができる。例えば、自然

5 エネルギーの一種である風力により風車を回転させて、その回転エネルギーを利用して発電する場合、異常時に風車を停止させることができるため、強風時に異常をきたした場合に、風車が破損して、部材が飛散する等の危険を回避することができる。

また、本発明に係る発電装置は、自然エネルギーを電気エネルギー

10 に変換し、該電気エネルギーからなる電力を 3 相交流で出力する発電手段と、前記発電手段からの相電流を整流して出力する整流器と、前記整流器の出力側に設けられ、該整流器に並列接続されていると共に、互いに直列接続された一対の充電コンデンサと、前記発電手段の中

15 性点と前記充電コンデンサ間の中間点とを接続する中性線とを有することを特徴とする。これによれば、3 相交流の中性点を基準とした相電圧の 2 倍の線間電圧を整流後の整流電圧として得ることができるため、3 相交流の出力線のみを用いて相電圧の $\sqrt{3}$ 倍の線間電圧を整流後の整流電圧として売する場合よりも、高電圧の電力を発生することができる。この結果、自然エネルギーが小さい環境下においても好適に

20 使用することができる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の好適な実施形態に係る風力発電装置のブロック図である。

25 図 2 は、本発明の好適な実施形態に係る風力発電装置の全体構成を示す図である。

図 3 は、(a) が、本発明の好適な実施形態に係る風力発電装置を構成する風力発電装置用発電機の平面図、(b) が、(a) に図示される風力発電装置用発電機の正断面図である。

図 4 は、本発明の好適な実施形態に係る風力発電装置の図 3 (b) 5 に図示される A-A 線断面図である。

図 5 は、本発明の好適な実施形態に係る風力発電装置を構成する支柱の形状についての変形例である。

図 6 は、本発明の好適な実施形態に係るスプリングクラッチを構成するスプリング装置の正断面図である。

10 図 7 は、本発明の好適な実施形態に係るスプリング装置を構成するスプリングの斜視図である。

図 8 は、の好適な実施形態に係るスプリングクラッチの平面図である。

図 9 は、羽根の速度制御を行うことができる装置を備える実施態様 15 を示す図であって、(a) は羽根の外側に速度抑制装置を設け、この装置が自動であるもの、(b) は (a) の速度抑制装置が手動であるもの、(c) は回転軸の下部に速度抑制装置を設けた場合を示した図である。

図 10 は、(a) が回転軸の回転を停止させる実施態様の一例を示す 20 図、(b) が回転軸の回転を停止させる回転停止装置の原理図、(c) が回転軸の回転を停止させる実施態様の他例を示す図である。

図 11 は、本発明の好適な実施形態に係る風力発電装置を構成する補助充電器のブロック図である。

図 12 は、本発明の好適な実施形態に係る風力発電装置の発電機から 25 整流部にかけた回路図である。

図 13 は、一般的な風力発電装置の発電機から整流部にかけた回路

図である。

図 1 4 は、本発明の好適な実施形態に係る風力発電装置の整流部で得られる充電電圧を示す説明図である。

5 発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明の一実施形態に係る風力発電装置について具体的に説明するが、これらの実施の形態に限定されるものではない。

図 1 は、本発明の好適な実施形態に係る風力発電装置のブロック図である。図 1 において、本実施形態に係る風力発電装置 1 は、自然エネルギーの一種である風力エネルギーを電気エネルギーからなる交流電力に変換して出力する風力発電装置本体 2 と、風力発電装置本体 2 の制御や設定の表示などを行う電源装置 3 とを有した垂直軸型風力発電装置である。

風力発電装置本体

15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000

図 2 において、風車羽根 1 0 は、後述する回転軸 2 1 に固定された支持部材 1 2 に取り付けられている。支持部材 1 2 は、回転軸 2 1 の軸心方向と直交する方向であって、回転軸 2 1 の上部に複数個配置されている。したがって、風車羽根 1 0 は、支持部材 1 2 の数と同数だけ配置されていることとなる。

図 3 において、発電機 1 1 は、回転軸 2 1 と、回転子 2 2 と、固定子 2 3 と、ハウジング 2 4 と、スプリングクラッチ 2 5 と、回転軸 2 1 の回転速度を検出するための回転速度検出器 2 6 と、回転軸 2 1 の回転を強制的に抑制するためのブレーキ装置 2 7 とを、主要な構成部材として備えている。

回転軸 2 1 は、風車羽根 1 0 が風を受けたときに一定の方向に回転するものであり、後述する一对の保持板 3 0 a, 3 0 b に固定された軸受 3 1, 3 2 によって回転自在に支持されている。

回転子 2 2 は、中空部を有する円筒部材の外周面からほぼ垂直に略 T 字状に延在した形状をしている。前述した回転子 2 2 の中空部は、回転軸 2 1 の挿入が可能となっている。そして、中空部に回転軸 2 1 が挿入された回転子 2 2 は、回転軸 2 1 に対して回転自在となるよう、軸受 4 5, 4 6 を介して回転軸 2 1 に支持されている。回転子 2 2 の形状をこのようにすることで、停止状態から回転する際の慣性モーメントを減らすことができる。ただし、回転子 2 2 の形状はこれに限られるものではない。即ち、回転軸 2 1 が回転したとき、回転子 2 2 と後述する固定子 2 3 とが対向することによって、誘導電流を発生させることができればよい。

次に、固定子 2 3 について図 4 を用いて説明する。ここで、図 4 は、本発明の好適な実施形態に係る風力発電装置の図 3 (b) に図示される A-A 線断面図である。固定子 2 3 は、鉄心から成る固定子コア 2 3 a の内面側にコイルが巻き付けられたものである。固定子コア 2 3 a は、外周が円形状の筒型形状をしている。本実施形態における固定子コア 2 3 a は、筒型形状のものを周方向にほぼ均等に 6 分割されている。そして、図 3 及び図 4 に図示されるように、分割された各固定子コア 2 3 a は、前述した回転子 2 2 に対向する位置に配置されて

いる。

このように、固定子コア 2 3 a を分割すると、分割された各固定子コア 2 3 a の重量は小さいので、容易に組み立てることができる。さらに、分割された各固定子コア 2 3 a にコイルを巻くことは、分割されて
5 いない筒型形状の固定子コア 2 3 a にコイルを巻くことよりも、はるかに組立てが容易である。

次に、ハウジング 2 4 について、図 3 に戻って説明する。ハウジング 2 4 は、一对の保持板 3 0 a, 3 0 b と、6 本の支柱 3 3 とを有し、支柱 3 3 の両端が、一对の保持板 3 0 a, 3 0 b にボルト 3 7 で固定されている
10 。

一对の保持板 3 0 a, 3 0 b は、回転子 2 2 を上下で挟み、且つ回転軸 2 1 が一对の保持板 3 0 a, 3 0 b に対して回転自在となるよう、軸受 3 1, 3 2 を介して回転軸 2 1 を支持している。

支柱 3 3 は、分割された各固定子コア 2 3 a の外周面における周方向のほぼ中央部で、各固定子コア 2 3 a と係合させて配置されている
15 。即ち、1 個の各固定子コア 2 3 a に対して 1 本の支柱 3 3 が配置されることになる。

ここで、支柱 3 3 の形状について、図 3 を用いて説明する。図 3 において、支柱 3 3 は、大径部 3 3 a と、大径部 3 3 a よりも若干径が小さい小径部 3 3 b とを有する段付き形状となっている。そして、支柱 3 3 の小径部 3 3 b と各固定子コア 2 3 a とが係合している。なお、支柱 3 3 の小径部 3 3 b と各固定子コア 2 3 a とが係合するように発電機 1 1 を組み立てると、固定子 2 3 と回転子 2 2 とが対向するよう構成となっているので、発電機 1 1 の組立てが容易である。
20

本実施形態において、支柱 3 3 の形状は、大径部 3 3 a と、大径部 3 3 a よりも若干径が小さい小径部 3 3 b とを有する段付き形状とな
25

っているが、これに限られるものではない。例えば、支柱 3 3 の形状は、図 5 (a) ~ (c) に図示されるものであってもよい。なお、図 5 は、本発明の好適な実施形態に係る風力発電装置を構成する支柱の形状についての変形例である。図 5 (a) ~ (c) に図示される支柱

5 3 3 1 ~ 3 3 3 の形状について、以下に説明する。

図 5 (a) に図示される支柱 3 3 1 は、各固定子コア 2 3 a と係合しない部位 3 3 1 a が円柱形状、各固定子コア 2 3 a と係合する嵌合部（小径部 3 3 b に相当する部位）が直線状に切り欠かれた直線状切欠部 3 3 1 b が形成されたものである。この支柱 3 3 1 の強度は、各
10 固定子コア 2 3 a と係合する嵌合部を小径にした支柱 3 3 よりも、若干、強度が大きくなる。

図 5 (b) に図示される支柱 3 3 2 は、各固定子コア 2 3 a と係合しない部位 3 3 2 a が円柱形状、各固定子コア 2 3 a と係合する嵌合部（小径部 3 3 b に相当する部位）が各固定子コア 2 3 a の外周面に
15 沿うように円弧状に切り欠かれた円弧状切欠部 3 3 2 b が形成されたものである。この支柱 3 3 2 で各固定子コア 2 3 a を固定すると、各固定子コア 2 3 a が支柱 3 3 2 の嵌合部と係合する面積が大きくなるので、より確実に支柱 3 3 2 に固定されることとなる。

図 5 (c) に図示される支柱 3 3 3 は、各固定子コア 2 3 a と係合
20 しない部位 3 3 a が円柱形状、各固定子コア 2 3 a と係合する嵌合部（小径部 3 3 b に相当する部位）が台形状に切り欠かれた角状切欠部 3 3 3 b が形成されたものである。この支柱 3 3 3 で各固定子コア 2 3 a を固定すると、各固定子コア 2 3 a は、確実に支柱 3 3 3 に固定されることとなる。

25 このように、支柱 3 3 の小径部 3 3 b 又は支柱 3 3 の小径部 3 3 b に相当する部位 3 3 1 b ~ 3 3 3 b と、6 分割された各固定子コア 2

3 a とを、各固定子コア 2 3 a の外周面における周方向のほぼ中央部で係合させることによって、ハウジング 2 4 の大幅な軽量化を図ることができるとともに、発電機 1 1 の組立て作業が容易となる。

5 なお、ここまで、各固定子コア 2 3 a と係合しない支柱の部位 3 3 a ・ 3 3 1 a ・ 3 3 2 a ・ 3 3 3 a の形状が、円柱形状である支柱 3 3 ・ 3 3 1 ～ 3 3 3 について説明したが、これに限られず、角柱であってもよい。また、円柱である場合は、支柱 3 3 ・ 3 3 1 ～ 3 3 3 の長手方向の断面形状が、真円ではなく楕円であってもよい。

10 ここで、発電機 1 1 は、分割された 1 個の各固定子コア 2 3 a に対して 1 本の支柱 3 3 ・ 3 3 1 ～ 3 3 3 を配置するものに限定されるものではなく、分割された 1 個の各固定子コア 2 3 a に対して 2 本以上の支柱 3 3 ・ 3 3 1 ～ 3 3 3 を配置しても良い。また、分割された各固定子コア 2 3 a の側面に凹凸を形成させて、分割された複数の固定子コア 2 3 a の凹凸に係合させて連結した場合などであれば、1 本の
15 支柱 3 3 ・ 3 3 1 ～ 3 3 3 が、分割された複数の各固定子コア 2 3 a に配置される場合もある。

図 3 に戻って、各固定子コア 2 3 a が配置されていない場合における軸心 O に対して対角線上にある 2 本の支柱 3 3 の小径部 3 3 b の、各固定子コア 2 3 a が配置されていれば嵌合されていたであろう係合
20 部同士を結ぶ長さ L は、6 分割された各固定子コア 2 3 a を筒型形状に組み立てた場合における固定子コア 2 3 a の外径よりも若干小さな寸法となっている。

したがって、支柱 3 3 は、支柱 3 3 の小径部 3 3 b と固定子コア 2 3 a とに係合させると、一对の保持板 3 0 a , 3 0 b の各々の連結部
25 を結んだ仮想線より外側（軸心 O を中心とした径外側）に広がって位置することとなる。よって、各固定子コア 2 3 a が支柱 3 3 で固定さ

れたとき、各固定子 2 3 a と支柱 3 3 との間に互いに押し合う力が発生するので、各固定子コア 2 3 a が 6 分割されたものであっても、各固定子コア 2 3 a が位置ずれを起こすことがない。

さらに、支柱 3 3 の小径部 3 3 b にはボルト穴 3 4 が形成されている。各固定子コア 2 3 a は、ボルト穴 3 4 からボルト 3 5 で各固定子コア 2 3 a の径内側に押し込まれると、より強固に支柱 3 3 に固定されることとなる。ここで、一对の保持板 3 0 a, 3 0 b の外周部には、それぞれ段差部 3 6 a, 3 6 b が形成されているので、支柱 3 3 がボルト 3 5 で軸心 O 側に押し込まれると、固定子コア 2 3 a と回転軸 2 1 の同心が確保される。

なお、本実施形態においては、固定子コア 2 3 a を 6 分割しているが、少なくとも 3 分割したものであれば、ハウジング 2 4 の大幅な軽量化、及び組立ての容易化を図ることができる。

また、ハウジング 2 4 は、一对の保持板 6 3 a, 3 0 b と、一对の保持板 3 0 a, 3 0 b を連結する支柱 3 3 とから構成されるものに限定されず、回転軸 2 1 や固定子 2 2 を支持できれば形状は問わない。例えば、箱型の筐体構造、骨組み構造、又は上下面又は側面の一部が開口された構造であってもよい。

次に、スプリングクラッチ 2 5 の構成について、図 3、図 6、図 7、及び図 8 を用いて説明する。ここで、図 6 は、本発明の好適な実施形態に係る風力発電装置の発電機に用いられるスプリングクラッチ 2 5 を構成するスプリング装置 4 0 の正断面図、図 7 は、図 6 に図示されるスプリング装置 4 0 を構成するスプリング 4 4 の斜視図、図 8 は、本発明の好適な実施形態に係る風力発電装置の発電機に用いられるスプリングクラッチ 2 5 の平面図である。

図 3 において、スプリングクラッチ 2 5 は、回転軸 2 1 と回転子 2

2の間に配置されており、回転軸21と回転子22とを接続自在に構成されている。以下に具体的に説明する。

スプリングクラッチ25は、スプリング装置40とラッチ装置41とから構成されている。

- 5 図6において、スプリング装置40は、入力側スリーブ42と、出力側スリーブ43と、スプリング44とから構成されている。

入力側スリーブ42は、その中空部に回転軸21がしまりばめで嵌合されている。したがって、回転軸21が回転したとき、入力側スリーブ42は回転軸21と一体となって回転する。

- 10 出力側スリーブ43は、図3で図示されるように、回転子22にボルト47で固定されている。したがって、出力側スリーブ43が回転したとき、回転子22は、出力側スリーブ43と一体となって回転する。このように、一体化された回転子22と出力側スリーブ43は、その径内側で軸受45、46を介して、回転軸21に対して回転自在
15 に支持されている。

スプリング44は、図7で図示されるように、コイル形状のスプリング44である。そして、スプリング44の一端には、スプリング44の径外方向に突出した突起部48が形成されている。

- 図6に戻って、このスプリング44は、突起部48が形成された一
20 端とは反対側の他端が出力側スリーブ43に固定され、入力側スリーブ42と出力側スリーブ43の外周側に、回転軸21の回転方向で締め付けられるように配置されている。

図8において、ラッチ装置41は、ソレノイド49と、プランジャ50と、バネピン51と、アクチュエータ52とを有している。

- 25 ソレノイド49は、電氣的制御による励磁と消磁を繰り返すことによって、プランジャ50をその長手方向に往復移動させる。なお、図

8におけるプランジャ50は、ソレノイド49が励磁状態における位置を図示している。

また、プランジャ50にはピン53が設けられており、アクチュエータの腕部52aは、プランジャ50に設けられたピン53に係合して配置されている。

アクチュエータ52は、紙面の前方向からみて時計回りの方向に付勢するバネピン51を支点として回転自在に構成されている。即ち、紙面の前方向からみて時計回りの力が、アクチュエータ52に対して常時作用し、ストッパー54で時計回りの回転が制限されている。

10 一方、回転軸21は、紙面の前方向から見て時計回りに回転する。回転軸21が紙面の前方向から見て時計回りに回転すると、スプリング44は、入力側スリーブ42の外周に締め付けられる。

回転軸21が回転すると、スプリング44の突起部48は、軸心Oを支点として、軸心Oから突起部48までの長さRを半径とした軌道Lを描く。ここで、ソレノイド49が励磁しているとき、アクチュエータの先端部52bは、軌道Lと重なる位置に配置される。一方、ソレノイド49が消磁（無励磁）状態にあるとき、アクチュエータの先端部52bは、軌道Lの外側（即ち、軸心Oと反対側）に配置される。即ち、本実施形態に係るスプリングクラッチ25は、無励磁作動型に構成されている。

20 このように、スプリングクラッチ25が、回転軸21と回転子22との間に配置されると、シンプルな構造の風力発電装置1を提供することが可能となる。具体的には、回転子22が回転軸21に対して回転自在となるように、回転軸21が回転子22を支持することが可能となる。したがって、支持部材12を介して風車羽根10が取り付けられた回転軸21と、回転子22を支持する回転軸21とを別個に設

ける必要がなく、同一軸で風力発電装置本体 2 を構成することが可能となる。以上より、本実施形態に係る風力発電装置 1 は、組立て時の芯出し工程を必要とせず、低コスト化、組立ての容易化、及び小型化を図ることができるという大きな効果がある。

- 5 次に、図 3 に戻って、回転軸 2 1 の回転速度を検出するための回転速度検出器 2 6 について説明する。回転速度検出器 2 6 は、光電センサ 6 0、回転軸 2 1 に取り付けられ、回転軸 2 1 の回転に伴って回転する板状の被検出部 6 1 とから構成される。

- 光電センサ 6 0 は、赤外線を発光する発光側と、発光側から発光された赤外線を受光する受光側とで構成されている。被検出部 6 1 は、
10 回転軸 2 1 が回転したときに光電センサ 6 0 の発光側と受光側の間を通過するように、回転軸 2 1 側に取り付けられている。

- 被検出部 6 1 が光電センサ 6 0 の発光側と受光側の間を通過したとき、発光側から発光される赤外線が被検出部 6 1 によって遮られ、パ
15 ルス状の回転速度信号が、光電センサ 6 0 から出力される。

- なお、回転速度検出器 2 6 は、エンコーダからなるものであってもよい。かかる場合、回転軸 2 1 の回転速度（単位時間当たりの回転数）に応じたパルス数の回転速度信号が、エンコーダから出力される。また、回転軸 2 1 の回転速度を算出できるものであれば他の検出装置
20 であっても良い。

- 次に、ブレーキ装置 2 7 について、図 3 を用いて説明する。ブレーキ装置 2 7 は、回転軸 2 1 に取り付けられた環状部材 6 5 a と、環状部材 6 5 a の外周面に接離可能に設けられた押圧部材 6 5 b と、押圧部材 6 5 b を環状部材 6 5 a に対して往復移動させる可動装置 6 6 と
25 から構成される。そして、ブレーキ装置 2 7 は、可動装置 6 6 を手動操作することによって押圧部材 6 5 b が環状部材 6 5 a に押し付けら

れると、押圧部材 6 5 b は、回転軸 2 1 に対して大きなブレーキ力を作用させるので、回転軸 2 1 が完全に停止する。ここで、環状部材 6 5 a を設けずに、押圧部材 6 5 b が、回転軸 2 1 に対して直接押し付けられる構造であってもよい。

- 5 また、ブレーキ装置 2 7 は、これに限られない。例えば、図 9、又は図 1 0 に図示されるブレーキ装置 2 6 4 ・ 2 9 1 であってもよい。
- 以下に、図 9、及び図 1 0 に図示されるブレーキ装置 2 6 4 ・ 2 9 1 について説明する。ここで、図 9 は、羽根の速度制御を行うことができる装置を備える実施態様を示す図であって、(a) は羽根の外側に速度抑制装置を設け、この装置が自動であるもの、(b) は (a) の速度抑制装置が手動であるもの、(c) は回転軸の下部に速度抑制装置を設けた場合を示した図である。図 1 0 は、(a) が回転軸の回転を停止させる実施態様の一例を示す図、(b) が回転軸の回転を停止させる回転停止装置の原理図、(c) が回転軸の回転を停止させる実施態様の他例
- 10
- 15 を示す図である。

- なお、かかるブレーキ装置 2 6 4 ・ 2 9 1 の説明を行うにあたり、これまでに説明した風力発電装置本体 2 を採用せず、別の風力発電装置本体 2 6 0 ・ 2 9 0 を採用して説明する。ただし、これは説明を行う上での便宜上のものであって、かかるブレーキ装置 2 6 4 ・ 2 9 1
- 20 が、これまでに説明した風力発電装置 1 に設けることができないことを意味するものではない。また、図 9 及び図 1 0 に図示される別の風力発電装置本体 2 6 0 ・ 2 9 0 は、発電機が省略された図である。

- 図 9 は、羽根の回転速度抑制を行うことができる装置 2 6 4 を備える垂直軸型風力発電装置を示す図である。図 9 (a) に示すように、
- 25 羽根 2 6 3 の速度抑制ができるブレーキ装置 2 6 4 は、導電部材である複数枚の羽根 2 6 3 と、回転軸 2 6 2 の回転速度を検出する速度検

出装置 2 6 5 と、検出された速度に応じて磁石部材 2 6 6 を羽根 2 6 3 に対して進退させる装置 2 6 7 と、この進退駆動装置 2 6 7 を駆動させるモータ 2 6 7 a を制御するコントローラ部 2 6 8 とを有する。
5 なお、複数枚の羽根 2 6 3 は、回転軸 2 6 2 の周方向に縦向きに取り付けられている。

これにより、台風などの強風が吹く際には、自動で強風状態であることを感知し、磁石部材 2 6 6 と羽根 2 6 3 との間隔を調整して、導電部材である羽根 2 6 3 に近づけ、その表面に過電流を生じさせて、ブレーキ動作をさせる。その結果、オーバースピードを防止し、過回
10 転による垂直軸型風力発電装置の故障を防止する。

ここで、羽根 2 6 3 は、上記のように全体が導電部材であってもよいし、磁石部材に対応する部分のみ導電部材としてもよい。また、図 9 (a) に示す実施形態は緊急時には自動で駆動するものであるが、図 9 (b) に示すように、磁石部材 2 6 6 を羽根 2 6 3 に対して手動
15 で進退させるものであってもよい。この場合、動かした後にはボルト 2 6 9 などで固定する。他に、図 9 (c) に示すように、回転軸 2 6 2 の下部に中心軸を合わせて、導電部材である円板 2 6 1 を取り付け、磁石部材 2 6 6 を進退させる速度抑制装置を設けてもよい。

図 10 (a) は回転軸の回転を停止させることができる装置 2 9 1
20 を備える垂直軸型風力発電装置を示す図、図 10 (b) は回転軸の回転を停止させる回転停止装置の原理図である。筒 2 9 6 に固定支持されている回転停止装置 2 9 1 は、回転軸 2 9 2 に向けて付勢されている摩擦板 2 9 4 と、この摩擦板 2 9 4 の付勢を制止し又はこの制止を解除する操作装置 2 9 5 と、摩擦板 2 9 4 と操作装置 2 9 5 とに接続
25 されているバネ 2 9 7 とからなる。

摩擦板 2 9 4 には、永久磁石 2 9 4 a が操作装置 2 9 5 側に設けら

れている。操作装置 295 は、電源 295 a と接続されているコイル 295 b を永久磁石 294 a 側に有している。

通常状態では、コイル 295 b 側へ永久磁石 294 は吸着され、回転軸 292 に接していない状態である。非常時には、コイル 295 b
5 に電源 295 a から電流が流れ、永久磁石 294 とコイル 295 b の磁束が打ち消し合うこととなる。このとき、縮められていたバネ 297 の反発力により回転軸 292 に摩擦板 294 が押し付けられて、回転軸 292 の回転を制止する。

上記実施態様によれば、暴風時などに回転軸 292 の回転を停止することにより、過剰回転にならないように、また損傷が発生しないように装置を保護するという効果が得られる。

図 10 (c) は、回転軸の回転を停止させる実施態様の他例を示す図である。回転停止装置 291' は、摩擦筒 298 は、摩擦半筒 298 a、298 b の一端同士が回動可能に接合部 298 c において接合
15 され、摩擦半筒 298 a、298 b の他端同士がバネ 299 により接合されている摩擦筒 298 と、この摩擦筒 298 の付勢をカム 295' a により制止し又はこの制止を解除する操作装置 295' とからなる。

通常時には、摩擦半筒 298 a、298 b の他端同士の間にカム 295' a を噛まして、回転軸 292 に接触しないように一時的に固定
20 する。非常時には、カム 295' a を摩擦半筒 298 a、298 b の他端同士の間で、操作装置 295' により回転軸 292 断面の平面上で平行に回転させる。そして、摩擦半筒 298 a、298 b の他端同士の間を閉じて、回転軸 292 に摩擦筒 298 を接触させ、その回転
25 を停止させるものである。ただし、この操作装置 295' の電源は緊急時のみ接続され、通常時には接続されていないものである。上記実

施態様によれば、図 10 (a) の実施態様と同様の効果が得られる。

- 5 なお、前述したいずれのブレーキ装置 27・264・291 も、回転軸 21 の回転速度を手動操作又は自動操作のいずれで抑制できるものであってもよい。また、風力発電装置本体 2・260・290 に設
- 5 けられた羽根 10・263 の枚数は、回転軸 21・262・292 を回転させることが可能であれば、何枚であってもよい。さらに、前述したいずれの風力発電装置本体 2・260・290 も、垂直軸型風力発電装置に限られず、水平軸型風力発電装置であってもよい。

電源装置

- 10 次に、電源装置 3 について、図 1、図 2、図 11～図 14 を用いて説明する。本実施形態における電源装置 3 は、風力発電装置本体 2 の制御機能や交流電力の直流電力への整流機能等を備えたコントローラ 4 と、風力発電装置の動作状態や設定状態等を切替え可能に表示する操作表示器 5 と、コントローラ 4 において整流された直流電力を充電
- 15 するバッテリー 6 と、バッテリー 6 で電された電力を交流電力に変換して外部負荷 8 に供給するインバータ 7 と、バッテリー 6 に対して補助電力を供給する補助充電器 9 とを有している。

- 本実施形態に係る風力発電装置本体 2 に備えられる発電機 11 は、三相交流方式等の発電機 11 である。発電機 11 は、回転軸 21 の回
- 20 転速度に応じた交流電力を出力するようになっている。発電機 11 の出力側には、短絡制動装置 75 が接続されている。短絡制動装置 75 は、発電機 11 の各端子に接続された短絡用リレー 76 を有している。

- 短絡用リレー 76 は、コントローラ 4 からの通電によりスイッチ部
- 25 を開状態とし、コントローラ 4 からの通電が停止されたときにスイッチ部を閉状態とすることによって、コントローラ 4 の故障等の異常時

に発電機 11 の出力側を短絡させるようになっている。これにより、短絡制動装置 75 は、発電機 11 に大きな負荷を発生させることによって、風車羽根 10 による回転軸 21 の回転を制動させるようになっている。

- 5 上記のように構成された風力発電装置本体 2 は、コントローラ 4 に接続されている。コントローラ 4 は、図 1 に示すように、風力発電装置 1 を制御する制御部 80 と、風力発電装置本体 2 の発電機 11 から出力された交流電力を直流電力に整流する整流部 81 とを有している。
- 10 制御部 80 は、回転速度入力部 82 とクラッチ駆動部 83 と短絡駆動部 84 とを有している。これらの各部 82～84 は、上述の風力発電装置本体 2 における回転速度検出器 26 とスプリングクラッチ 25 と短絡制動装置 75 とにそれぞれ接続されている。

- 回転速度入力部 82 は、回転速度検出器 26 からの回転速度信号を信号処理に適した信号形態に変換する機能を有している。クラッチ駆動部 83 は、スプリングクラッチ 25 のラッチ装置 41 に駆動信号を出力することによって、スプリングクラッチ 25 の作動状態を制御する機能、即ち、図 8 に図示されるソレノイド 49 を励磁したり消磁したりする機能を有している。短絡駆動部 84 は、通常、動作時に短絡制動装置 75 の短絡用リレー 76 に駆動信号を出力することによって、
- 15 異常時に発電機 11 を短絡状態にさせる機能を有している。
- 20 、

- また、コントローラ 4 は、補助充電作動部 85 と充電制御駆動部 86 とインバータ ON/OFF 駆動部 87 と操作表示入出力部 88 とを有しているとともに、各部 82～88 を監視および制御する演算処理部 90 を有している。尚、演算処理部 90 の詳細については後述する。
- 25 。

上記の補助充電作動部 85 は、バッテリー 6 に補助電力を充電する D

Cパワーパックと称する補助充電器9に接続されており、バッテリー6が風力発電装置本体2から十分に充電されないときに作動し、バッテリー6に補助電力を充電する。補助充電器9は、図11に示すように、1ボードに実装されていたり、筐体内に納められることにより一体化

5 されている。補助充電器9には、電源入力端子8aと電源出力端子8bと信号入力端子8cとが設けられている。電源入力端子8aには、商業用や工業用の電源91が着脱可能に接続されている。電源出力端子8bには、バッテリー6が着脱可能に接続されている。信号入力端子8cには、補助充電作動部85が着脱可能に接続されている。

10 上記の電源入力端子8aには、トランス100の1次側コイル部100aが接続されている。トランス100の2次側コイル部100bには、定電流化のコンデンサ101と、交流状態に変化する電圧を全波整流するブリッジダイオード102とが設けられている。そして、ブリッジダイオード102は、カソード側が電源出力端子8bを介して

15 バッテリー6の正電極側に接続され、アノード側が電源出力端子8bを介してバッテリー6の負電極側に接続されている。これにより、補助充電器9は、電源91からの交流電力をトランス100で所定の電圧に変化させた後、バッテリー6を充電する機能を有している。

また、補助充電器9は、補助電源リレー103を備えている。補助

20 電源リレー103は、1次側コイル部100aの電流路の一部を構成するように設けられたスイッチ部103aと、このスイッチ部103aを開閉するコイル部103bとを有している。スイッチ部103aは、コイル部103bへの通電時に開状態となるように設定されている。また、コイル部103bは、信号入力端子8cを介して補助充電作動部85に接続

25 されている。これにより、補助充電器9は、補助充電作動部85からの作動信号によりバッテリー6への補助充電の実施と停止とを切替える

ことができる機能を有している。

上記の補助充電器 9 により補助的に充電されるバッテリー 6 は、図 1 に示すように、コントローラ 4 の整流部 8 1 にも接続されている。整流部 8 1 は、風力発電装置本体 2 の発電機 1 1 からの交流電力を直流
5 電力に変換してバッテリー 6 に充電するように構成されている。

即ち、整流部 8 1 は、図 2 に示すように、発電機 1 1 の出力線 1 1 b ・ 1 1 b ・ 1 1 b に接続され、発電機 1 1 から各出力線 1 1 b を介して入力される相電流を整流して出力するブリッジダイオード 1 0 2 と、ブリッジダイオード 1 0 2 のアノード側およびカソード側に並
10 列接続されていると共に、互いに直列接続された一対の充電コンデンサ 1 0 1 ・ 1 0 1 と、充電コンデンサ 1 0 1 ・ 1 0 1 よりも下流側であってブリッジダイオード 1 0 2 と同方向に並列接続されたダイオード 1 0 5 と、充電コンデンサ 1 0 1 ・ 1 0 1 とダイオード 1 0 5 との間に設けられ、電流の通過と遮断とを切替え制御する充電制御部
15 1 0 6 と、ダイオード 1 0 5 よりも下流側に設けられたコイル 1 0 7 とを有している。

また、整流部 8 1 における充電コンデンサ 1 0 1 ・ 1 0 1 間の中間点 8 1 a には、中性線 1 0 8 の一方端が接続されている。中性線 1 0 8 の他方端は、発電機 1 1 の中性点 1 1 a に接続されている。そして
20 、中性線 1 0 8 は、3 相交流の中性点 1 1 a を基準とした相電圧の 2 倍の線間電圧を整流後の整流電圧として得ることを可能にしている。

上記の充電制御部 1 0 6 は、トランジスタ等の半導体スイッチからなっており、図 1 の充電制御駆動部 8 6 に接続されている。充電制御駆動部 8 6 は、充電制御信号を出力することによって、ブリッジダイ
25 オード 1 0 2 からダイオード 1 0 5 への通電時間を制御するようになっている。そして、このように構成された整流部 8 1 は、バッテリー 6

およびインバータ 7 に接続されており、充電制御部 106 で制御された通電時間に応じた充電電圧の電力をバッテリー 6 に充電するようになっている。

また、整流部 81 は、図 1 に示すように、発電機 11 から入力される交流電力の発電機電圧を検出する発電機電圧検出器 110 と、バッテリー 6 に充電する充電電圧（バッテリー電圧）を検出する充電電圧検出器 111 とを有している。これらの電圧検出器 110・111 は、演算処理部 90 に接続されており、検出した電圧をそれぞれ演算処理部 90 に出力する。

10 また、上記の充電制御駆動部 86 と同様に演算処理部 90 に接続されたインバータ ON/OFF 駆動部 87 は、インバータ 7 に接続されている。インバータ 7 は、バッテリー 6 に充電された直流電力を例えば家庭用の交流電力に変換して外部負荷 8 に出力する出力機能と、インバータ ON/OFF 駆動部 87 からの信号により出力機能の作動および停止を切替える機能とを有している。

さらに、演算処理部 90 に接続された操作表示入出力部 88 は、操作表示器 5 に着脱可能に接続されている。操作表示器 5 は、7 セグメント LED や LCD 等の表示部 120 と表示切替スイッチ 121 とを有している。表示部 120 は、風力発電装置 1 の動作状態を文字や数値により表示するように構成されている。尚、動作状態とは、風速（回転軸 21 の回転速度）や発電機電圧、充電電圧（バッテリー電圧）、各部の作動状態等をいう。

また、表示切替スイッチ 121 は、表示部 120 における動作状態の表示を手動操作で切替え可能に設定する。また、操作表示器 5 は、
25 図示しない演算部や記憶部等を備えた制御部を有している。制御部は、操作表示器 5 自体を制御する機能に加えて、コントローラ 4 の演算

処理部 9 0 に対して所定の動作状態の送信を指示する機能や、演算処理部 9 0 に対してインバータ 7 の動作をモード切替スイッチで設定されたモードに設定する機能、演算処理部 9 0 が備えた各種機能の実行を選択する機能等をプログラムの形態で有している。尚、操作表示器 5 における各機能は、プログラムのソフトウェア的形態に代えてハードウェア的形態で形成されていても良い。また、操作表示器 5 は、バッテリー 6 の充電電圧が設定値未満となったときにインバータ 7 の出力を停止させる出力停止モードと、常にインバータ 7 の出力を維持させる出力維持モードとを手動操作で切替え可能に設定するモード切替スイッチを有していても良い。

また、コントローラ 4 の演算処理部 9 0 においても、図示しない演算部や記憶部を有しており、風力発電装置を制御する各種の機能をプログラムの形態で有している。尚、各機能は、プログラムのソフトウェア的形態に代えてハードウェア的形態で形成されていても良い。

即ち、演算処理部 9 0 は、補助充電処理機能や異常運転制動機能、回転増速機能、低電圧充電機能等を有している。補助充電処理機能は、充電電圧検出器 1 1 1 により検出された充電電圧を監視し、充電電圧が第 1 所定値未満となったときに、補助充電器 9 によるバッテリー 6 への補助電力の充電を許可する機能である。

異常運転制動機能は、正常運転時に短絡制動装置 7 5 の短絡用リレー 7 6 に通電して開状態とすることにより発電機 1 1 の交流電力をブリッジダイオード 1 0 2 に供給可能にし、異常運転により通電が停止したときに発電機 1 1 の出力を短絡させることにより発電機 1 1 に制動力を発生させる機能である。回転増速機能は、風力の低下により回転軸 2 1 の回転速度が第 2 所定値未満となったときに、スプリングクラッチ 2 5 と回転軸 2 1 との連結状態を解放して、回転子 2 2 と非接

続状態となった回転軸 21 を回転自在にする。そして、回転子 22 と非接続状態となった回転軸 21 の回転速度が一定以上にまで増速したときに、スプリングクラッチ 25 と回転軸 21 との連結状態を回復させる機能である。

- 5 低電圧充電機能は、回転軸 21 の回転速度が第 3 所定値以上のときは充電制御部 106 を ON 状態と OFF 状態とに切替える充電制御を行い、回転軸 21 の回転速度が第 3 所定値未満に低下したときに、充電制御部 106 を ON 状態に維持する機能である。

- 上記の構成において、風力発電装置 1 の動作について説明する。一般的な運転停止時においては、図 2 に示すように、無励磁作動型のスプリングクラッチ 25 のラッチ装置 41 に対する通電が停止されることによって、スプリングクラッチ 25 と入力側スリーブ 42 とが強固な連結状態とされる。これにより、回転軸 21 と回転子 22 とがスプリングクラッチ 25 により一体化される。また、短絡制動装置 75 の短絡用リレー 76 に対する通電が停止されることによって、発電機 11 が短絡状態にされる。これにより、発電機 11 の作動に大きな負荷を要する状態にされる。この結果、風により大きな回転駆動力が回転軸 21 に付与された場合でも、回転軸 21 が回転子 22 を高速で回転させて作動させる程、大きな負荷が回転軸 21 の回転に対する制動力として作用することによって、回転軸 21 の高速の回転が禁止される。

- さらに、強風時や点検時等のように特別の運転停止時においては、ブレーキ装置 27・264・291 が、回転軸 21 に対してブレーキ力を発生させる。そして、回転軸 21 を固定することによって、回転軸 21 の回転を完全に停止させる。

次に、運転時においては、必要に応じて操作表示器 5 がコントロー

- ラ 4 に接続された後、コントローラ 4 および操作表示器 5 に電源が投入される。コントローラ 4 においては、スプリングクラッチ 2 5 のラッチ装置 4 1 に通電を開始する。これにより、スプリングクラッチ 2 5 と回転軸 2 1 との連結状態が解除され、回転子 2 2 が回転軸 2 1 と
- 5 非接続状態となる。この結果、回転子 2 2 が回転軸 2 1 に対して回転自在な状態になるため、風車羽根 1 0 に弱い風が当たただけでも、回転軸 2 1 が急速に回転速度を増大させることが可能になる。また、短絡制動装置 7 5 に通電されることによって、発電機 1 1 の短絡状態が解除され、発電機 1 1 で発電された交流電力がコントローラ 4 に供給可能にされる。一方、操作表示器 5 においては、制御部 8 0 の動作状態、即ち、例えば回転軸 2 1 の回転速度が数値等で表示される。
- 10

次に、コントローラ 4 は、演算処理部 9 0 において補助充電処理機能や異常運転制動機能、回転増速機能、低電圧充電機能等を発揮するように動作する。

15 回転増速機能

- 具体的には、回転軸 2 1 の回転速度が監視される。そして、回転速度が第 2 所定値に一定値を加えた回転速度以上となったときに、スプリングクラッチ 2 5 のラッチ装置 4 1 への通電が停止されることによりスプリングクラッチ 2 5 の連結状態が回復される。この結果、回転
- 20 軸 2 1 のイナーシャが働くことによって、回転軸 2 1 と回転子 2 2 とが一体化されて比較的に高速で回転する。そして、回転子 2 2 と、回転子 2 2 に対向して配置された固定子 2 3 との間で誘導電流が発生し、高電圧の交流電力がコントローラ 4 に供給される。

- また、風が弱い場合は、回転軸 2 1 と回転子 2 2 とが接続状態であることによる負荷によって、回転軸 2 1 の回転速度が減少する。回転
- 25 軸 2 1 の回転速度が第 2 所定値未満に減少したときは、スプリングク

ラッチ 2 5 のラッチ装置 4 1 への通電が再開される。その結果、スプリングクラッチ 2 5 と回転軸 2 1 との連結状態が開放され、回転軸 2 1 と回転子 2 2 とが非接続状態となる。そして、弱い風でも回転軸 2 1 が短時間で増速可能な状態となり、回転軸 2 1 の回転速度が一定以上
5 上にまで増速したときに、スプリングクラッチ 2 5 と回転軸 2 1 との連結状態が回復される。その結果、回転軸 2 1 と回転子 2 2 とが接続状態となり、発電機 1 1 における発電が再開される。これにより、弱い風の場合でも、間欠的に高電圧の交流電力をコントローラ 4 に供給することができる。

10 低電圧充電機能

上記のようにしてコントローラ 4 に供給された交流電力は、ブリッジダイオード 1 0 2 において全波整流された後、充電コンデンサ 1 0 1 、ダイオード 1 0 5 およびコイル 1 0 7 からなる平滑回路で平滑化され、バッテリー 6 に充電される。

15 ここで、バッテリー 6 の充電過程を詳細に説明する。図 1 2 に示すように、コントローラ 4 への交流電力の供給は、発電機 1 1 の相電流を各出力線 1 1 b を介してブリッジダイオード 1 0 2 に出力することにより行われる。ブリッジダイオード 1 0 2 に入力された相電流は、全波整流された後、充電コンデンサ 1 0 1 ・ 1 0 1 に充電されながら
20 ッテリ 6 に供給される。この際、充電コンデンサ 1 0 1 ・ 1 0 1 の中間点 8 1 a には、中性線 1 0 8 を介して発電機 1 1 の中性点 1 1 a の電圧が印加されている。これにより、図 1 4 に示すように、3 相交流の中性点 1 1 a を基準とした相電圧の 2 倍の線間電圧が整流後の整流電圧として各充電コンデンサ 1 0 1 に印加されながら充放電が行われ
25 る。この結果、3 相交流の出力線 1 1 b のみを用いて相電圧の $\sqrt{3}$ 倍の線間電圧を整流後の整流電圧とする図 1 3 の回路構成の場合よりも

、約 1.15 倍の高電圧でバッテリー 6 への充電が行われる。そして、このようにしてバッテリー 6 に効率良く充電された電力がコントローラ 4 の電源として利用されると共に、インバータ 7 において交流電力に変換された後、外部負荷 8 の電源として利用される。

- 5 また、バッテリー 6 に充電される充電電圧および充電電流は、充電制御部 106 により制御されている。即ち、回転軸 21 の回転速度が第 3 所定値以上のときは、バッテリー 6 の定格電圧に対して大幅に高圧な充電電圧で充電されると判断され、充電電圧を低下させるように充電制御部 106 を ON 状態と OFF 状態とに切替える充電制御が行われ
- 10 る。一方、回転軸 21 の回転速度が第 3 所定値未満に低下したときは、バッテリー 6 の定格電圧に近い充電電圧で充電されると判断され、大きな充電電流でバッテリー 6 の充電を行うように、充電制御部 106 を ON 状態に維持する充電制御が行われる。

補助充電処理機能

- 15 また、バッテリー 6 への充電中においては、充電電圧検出器 111 により検出された充電電圧が監視される。充電電圧が第 1 所定値未満となったときに、補助充電器 9 によるバッテリー 6 への補助電力の充電が許可される。

- 即ち、図 11 に示すように、充電電圧が第 1 所定値以上である場合は、補助電源リレー 103 への通電によりスイッチ部 103a が開状態とされることによって、バッテリー 6 への補助充電が禁止されている。
- 20 一方、充電電圧が第 1 所定値未満に低下した場合には、バッテリー 6 の充電電圧（バッテリー電圧）が大幅に低下したと判断され、補助電源リレー 103 への通電が停止される。通電が停止された補助電源リレー 103 は、スイッチ部 103a を開状態から閉状態に切替える。
- 25 これにより、電源 91 からの交流電力がトランス 100 に供給され、ト

- ランス 100 で所定の電圧に変化された後、コンデンサ 101 で定電流化された補助電力が生成される。そして、この補助電力によりバッテリー 6 への補助充電が行われる。尚、バッテリー 6 への充電電流は $I \omega C E$ で決まる。ここで、 $\omega = 2 \pi f$ であり、 C はコンデンサ 101 の容量 μF 、 E は充電電圧である。また、バッテリー 6 の充電電圧が極めて低下した結果、コントローラ 4 が作動しなくなった場合においても、補助電源リレー 103 への通電が停止されるため、補助充電器 9 によるバッテリー 6 への補助充電が行われる。

異常運転制動機能

- 10 また、図 2 に示すように、風力発電装置 1 が正常に運転されている場合には、短絡制動装置 75 の短絡用リレー 76 が通電により開状態にされている。そして、発電機 11 の交流電力がブリッジダイオード 102 等の整流部 81 に供給され、バッテリー 6 への充電が行われる。一方、部品の消耗や破損等の異常によりコントローラ 4 が緊急停止した場合には、風力発電装置本体 2 等に出力中の全ての信号出力が停止する。この結果、短絡制動装置 75 の短絡用リレー 76 への通電が停止されるため、発電機 11 が短絡状態にされる。

- 20 また、スプリングクラッチ 25 に対する通電が停止されると、スプリングクラッチ 25 が無励磁作動型であるため、スプリング 44 が、回転軸 21 と一体化された入力側スリーブ 42 に強固に締め付けられる。これにより、回転軸 21 と回転子 22 とがスプリングクラッチ 25 により一体化される。そして、短絡状態の発電機 11 による大きな負荷により回転軸 21 の回転速度が急速に減速される。

- 25 以上のように、本実施形態の電源装置 3 は、自然エネルギーを電気エネルギーに変換し、電気エネルギーからなる電力を 3 相交流で出力する発電機 11（発電手段）と、発電機 11 からの相電流を整流して

出力するブリッジダイオード 102（整流器）と、ブリッジダイオード 102 の出力側に設けられ、ブリッジダイオード 102 に並列接続されていると共に、互いに直列接続された一対の充電コンデンサ 101・101 と、発電機 11 の中性点 11a と充電コンデンサ 101・101 間の中間点 31a とを接続する中性線 108 とを有した構成にされている。

上記の構成によれば、図 14 にも示すように、3 相交流の中性点 11a を基準とした相電圧の 2 倍の線間電圧を整流後の整流電圧として得ることができるため、3 相交流の出力線 11b のみを用いて相電圧の $\sqrt{3}$ 倍の線間電圧を整流後の整流電圧として得る場合よりも、高電圧の電力を発生することができる。この結果、自然エネルギーが小さい環境下においても好適に使用することができる。

また、図 2 に示すように、電源装置 3 は、さらに、ブリッジダイオード 102 から出力された電力を充電し、この電力が各種機器の作動に使用されるバッテリー 6（蓄電手段）を有している。これにより、自然エネルギーが小さい環境下においても、バッテリー 6 に充電する充電電圧を高電圧化することができるため、効率良く充電を行うことができる。

また、本発明は、上記の電源装置 3 が風力発電装置 1 に備えられている。これにより、風力の変動が大きな環境下においても、風力発電装置 1 を好適に使用することができる。

ここで、各種機器は、風力発電装置 1 のコントローラ 4 や外部負荷 8 の冷蔵庫等の電動機器、電灯やエアコン等の光熱機器等を含むものである。自然エネルギーは、風力、太陽電池、水力、波力等の自然界に存在するエネルギーを含むものである。

尚、本実施形態における各機能を実現するプログラムは、記憶部の

ROM に予め読み出し専用書き込まれていても良いし、CD等の記録媒体に記録されたものが必要時に読み出されて記憶部に書き込まれても良いし、さらにはインターネット等の電気通信回線を介して伝送されて記憶部に書き込まれても良い。

- 5 本発明は、上記の好ましい実施形態に記載されているが、本発明はそれだけに制限されない。本発明の精神と範囲から逸脱することのない様々な実施形態が他になされることは理解されよう。さらに、本実施形態において、本発明の構成による作用および効果を述べているが、これら作用および効果は、一例であり、本発明を限定するものではない。
- 10

- 例えば、本実施形態においては、垂直軸型風力発電装置について説明したが、これに限られるものではない。例えば、動力源は風力である必要はなく、水力であっても良い。また、回転軸は、垂直型であっても水平型であってもよい。さらに、発電装置用発電機に限られず、
- 15 電動機であっても良い。回転電機には、発電装置用発電機や電動機を含む概念だからである。即ち、回転軸と、この回転軸に取り付けられる回転子と、回転子に対向して配設された固定子と、を備えた発電装置用発電機や電動機等の回転電機であれば、本発明を適用することは可能である。

20

産業上の利用可能性

自然エネルギーを利用した発電装置、並びにこの発電装置に使用する電源装置を低コストで提供できるので、環境問題を解決する一助になることが期待できる。

25

請 求 の 範 囲

1. トルク発生側に連結される回転軸と、前記回転軸に回転自在に取り付けられた回転子と、前記回転軸と前記回転子との間に設けられたクラッチと、前記回転軸、回転子、及びクラッチを収納するハウジングと、前記ハウジングに取り付けられ、前記回転子に対向して設けられた固定子と、を備える発電装置。
- 5
2. 前記クラッチは、一端が、前記回転軸又は前記回転子のいずれか一方に固定され、他端が、前記回転軸又は前記回転子のいずれか他方に回転方向で締め付けられるスプリングと、前記スプリングの他端
- 10 に係合自在であって、電氣的制御によって前記回転軸又は前記回転子のいずれか他方への前記スプリングによる締め付けを解除するラッチ装置と、を備えるスプリングクラッチである請求の範囲第 1 に記載の発電装置。
3. 前記回転軸に、前記回転軸の回転速度を検出するための検出手
- 15 段を備えていることを特徴とする請求の範囲第 2 に記載の発電装置。
4. 前記クラッチが、前記回転軸が所定の回転速度に達したとき、前記回転軸と前記回転子とが連結されることを特徴とする請求の範囲第 1 ～請求の範囲第 3 のいずれかに記載の発電装置。
5. 前記回転軸と前記ハウジングの間に、前記回転軸の回転を抑制
- 20 するためのブレーキ装置が設けられていることを特徴とする請求の範囲第 1 ～請求の範囲第 4 のいずれかに記載の発電装置。
6. 回転軸と、この回転軸に取り付けられる回転子と、この回転子に対向して配設され、周方向に 3 つ以上に分割された固定子コアと、前記回転軸の前記回転子を挟む両側位置を回転自在に支持する一対の
- 25 保持部材と、この一対の保持部材の間を連結するとともに、前記固定子コアの外周に嵌合状態で係合する 3 本以上の支柱と、を備えて成る

発電装置。

7. 前記支柱は円柱又は角柱で形成され、前記固定子コアと係合する部分の径を細くして嵌合部を形成した請求の範囲第6に記載の発電装置。

5 8. 前記支柱が円柱又は角柱で形成され、前記固定子コアと係合する部分を直線状、円弧状、又は角状に切り欠いて嵌合部を形成した請求の範囲第6に記載の発電装置。

9. 前記支柱は、前記嵌合部で前記固定子コアを係合した状態では、前記一对の保持板との連結部分より外側に広がって位置する請求の範囲第6～請求の範囲第8のいずれか一項に記載の発電装置。

10 10. 請求の範囲第6～請求の範囲第9のいずれかに記載の発電装置を備えたことを特徴とする発電装置。

11. 回転軸と、前記回転軸の周方向に取り付けられた羽根とを有する発電装置であって、前記羽根の全部または一部に設けられた導電部材と、この導電部材に対して間隔調整自在な磁石部材とを備える速度抑制装置を設けたことを特徴とする発電装置。

12. 前記速度抑制装置は、前記回転軸の速度検出装置と、検出された速度に応じて前記導電部材を前記羽根に対して進退させる進退駆動装置とを備える請求の範囲第11に記載の発電装置。

20 13. 自然エネルギーを運動エネルギーに変換して駆動力を発生する駆動力発生手段と、前記駆動力発生手段の駆動力により作動して発電する発電手段と、前記発電手段の出力側に設けられ、異常時に前記発電手段の出力側を短絡状態に切り替える短絡手段と、を有していることを特徴とする電源装置。

25 14. 前記短絡手段が、無励磁作動型であることを特徴とする請求の範囲第13に記載の電源装置。

15. 前記駆動力発生手段が、前記自然エネルギーにより回転することで前記駆動力を発生する回転部材と、前記発電手段への前記駆動力の伝達と遮断とを切替えるクラッチと、を有していることを特徴とする請求の範囲第13又は請求の範囲第14に記載の電源装置。
- 5 16. 前記クラッチが、無励磁時に前記伝達状態に切替わることを特徴とする請求の範囲第15に記載の電源装置。
17. 摩擦力により、駆動力発生手段を停止させる停止手段をさらに備えていることを特徴とする請求の範囲第13～請求の範囲第16のいずれか一項に記載の電源装置。
- 10 18. 請求の範囲第13～請求の範囲第17のいずれかに記載されている電源装置を備えていることを特徴とする発電装置。
19. 自然エネルギーを電気エネルギーに変換し、該電気エネルギーからなる電力を3相交流で出力する発電手段と、前記発電手段からの相電流を整流して出力する整流器と、前記整流器の出力側に設けられ、該整流器に並列接続されていると共に、互いに直列接続された一対の充電コンデンサと、前記発電手段の中性点と前記充電コンデンサ間の中間点とを接続する中性線とを有することを特徴とする電源装置。
- 15 20. さらに、前記整流器から出力された電力を充電し、該電力が各種機器の作動に使用される蓄電手段を有することを特徴とする請求の範囲第19に記載の電源装置。
- 20 21. 請求の範囲第19または請求の範囲第20に記載の電源装置を備えたことを特徴とする風力発電装置。

図 1

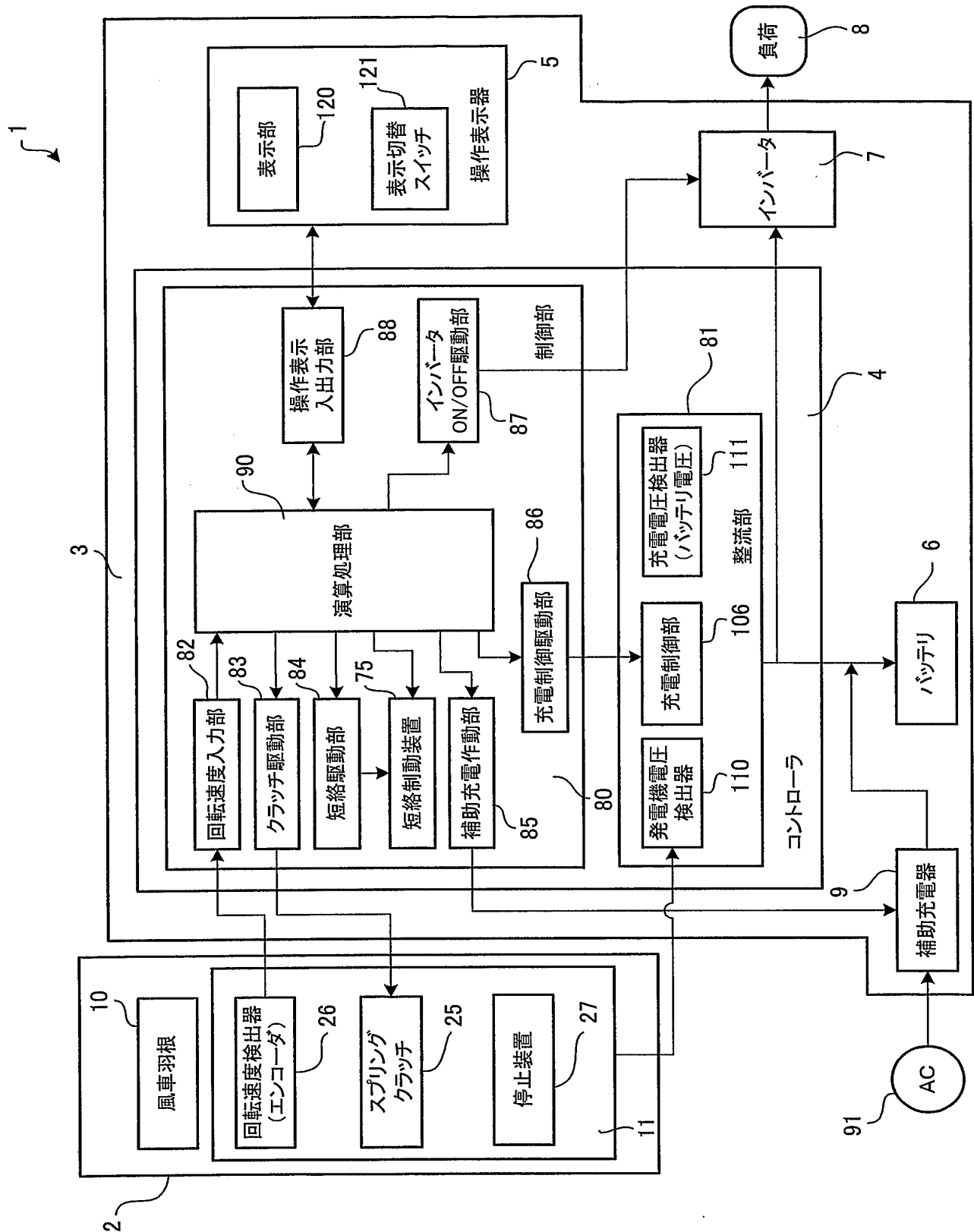


図 2

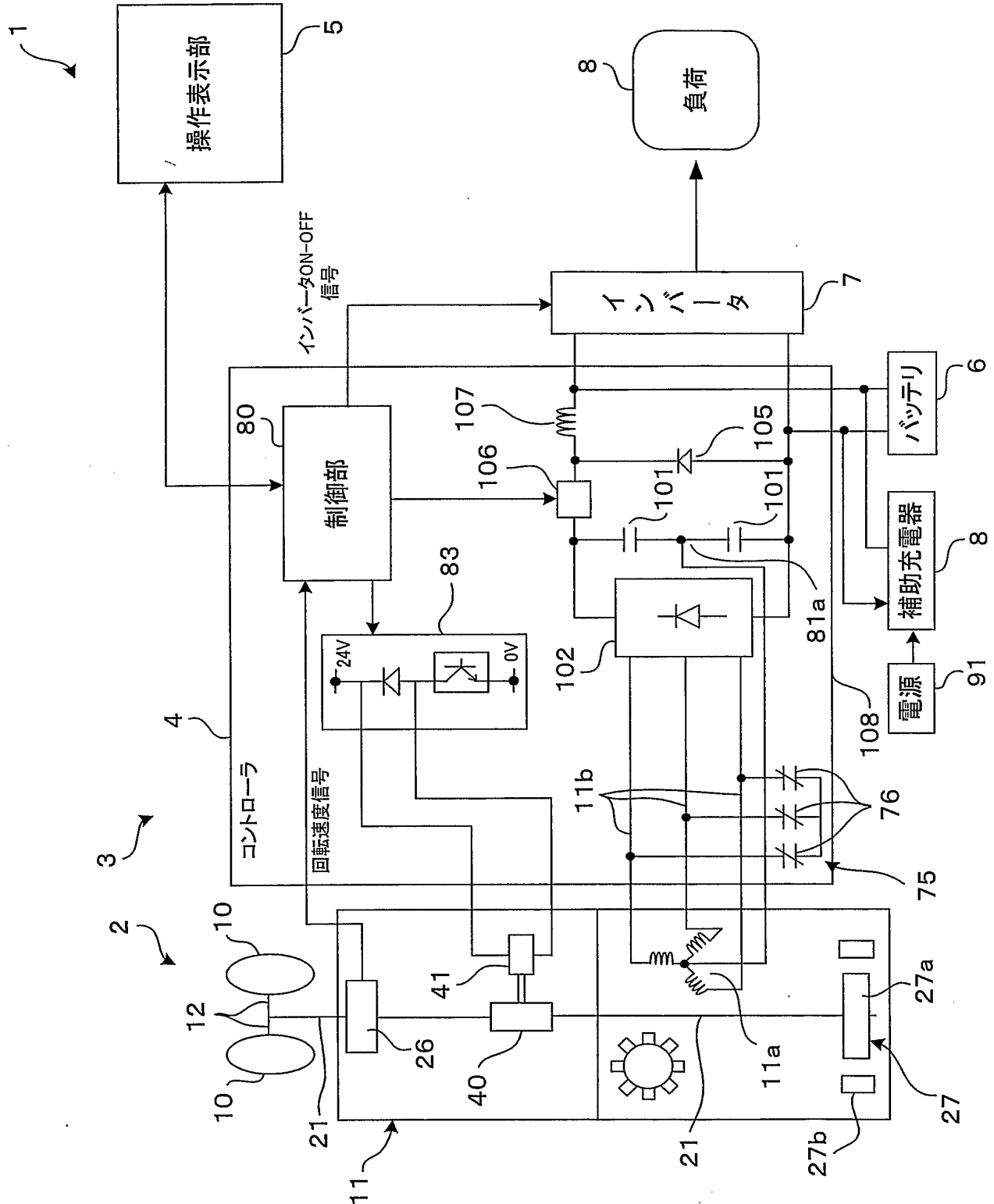


図 3

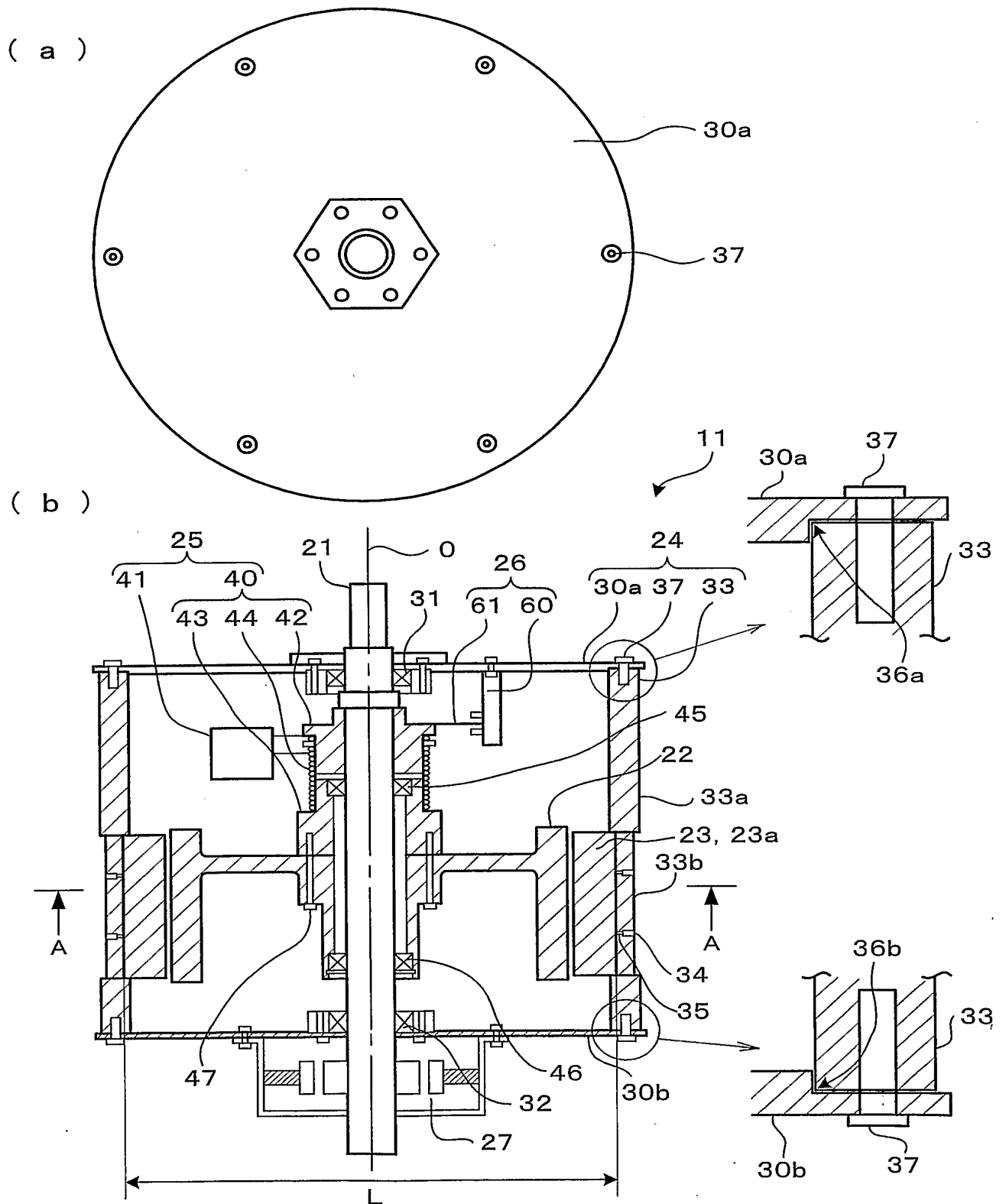


図 4

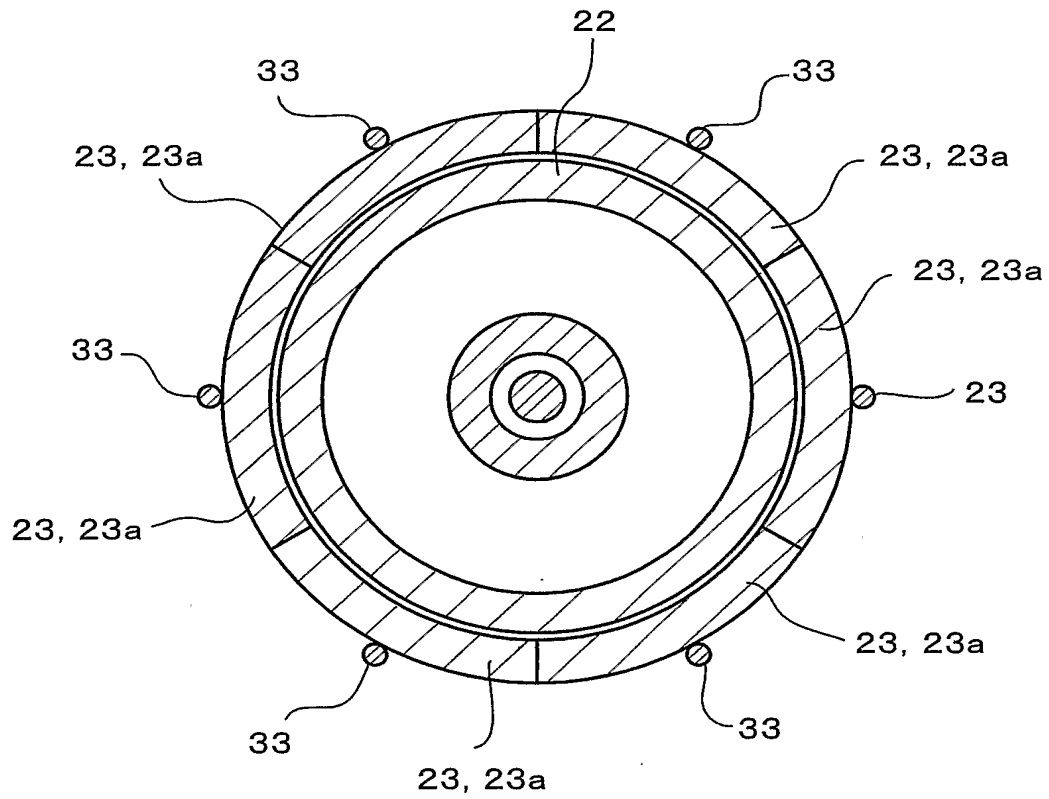


図 5

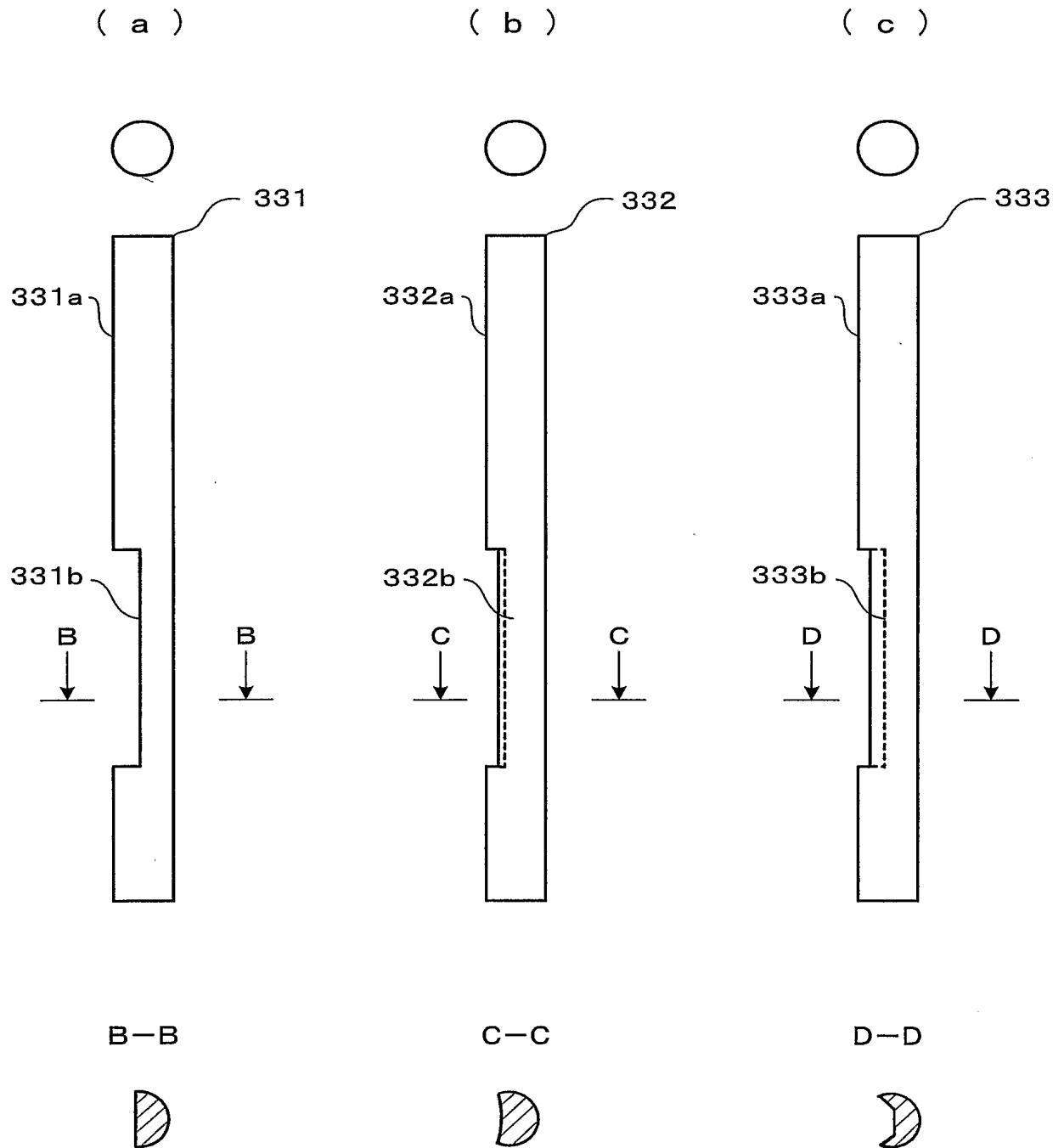


図 6

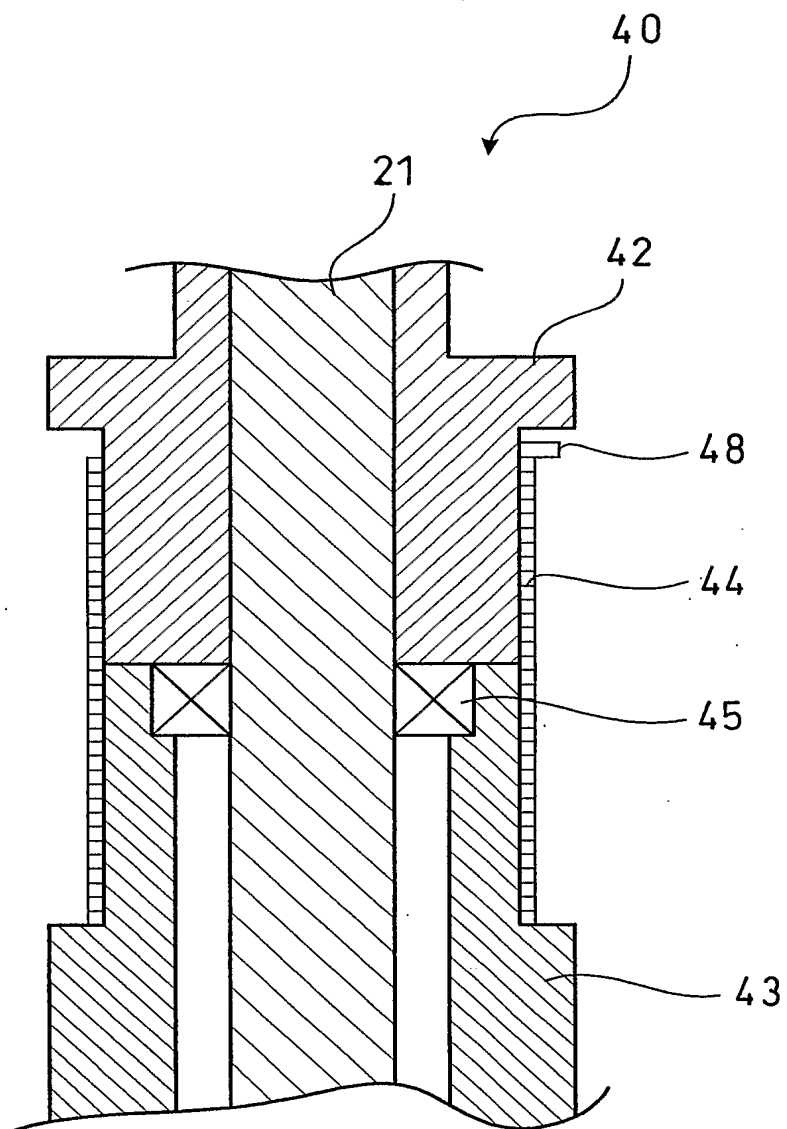


図 7

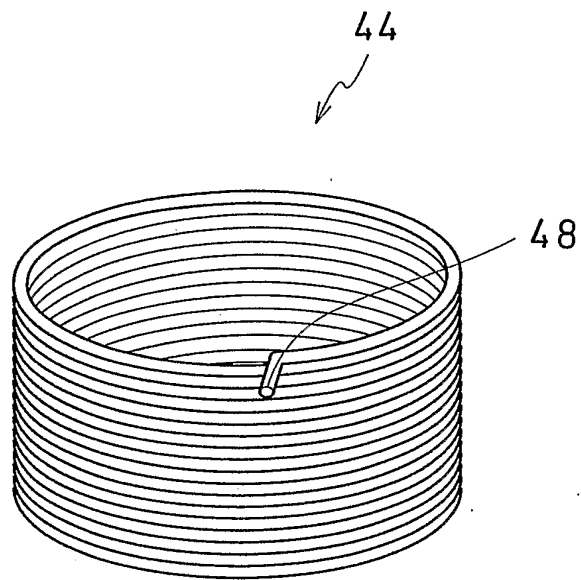


図 8

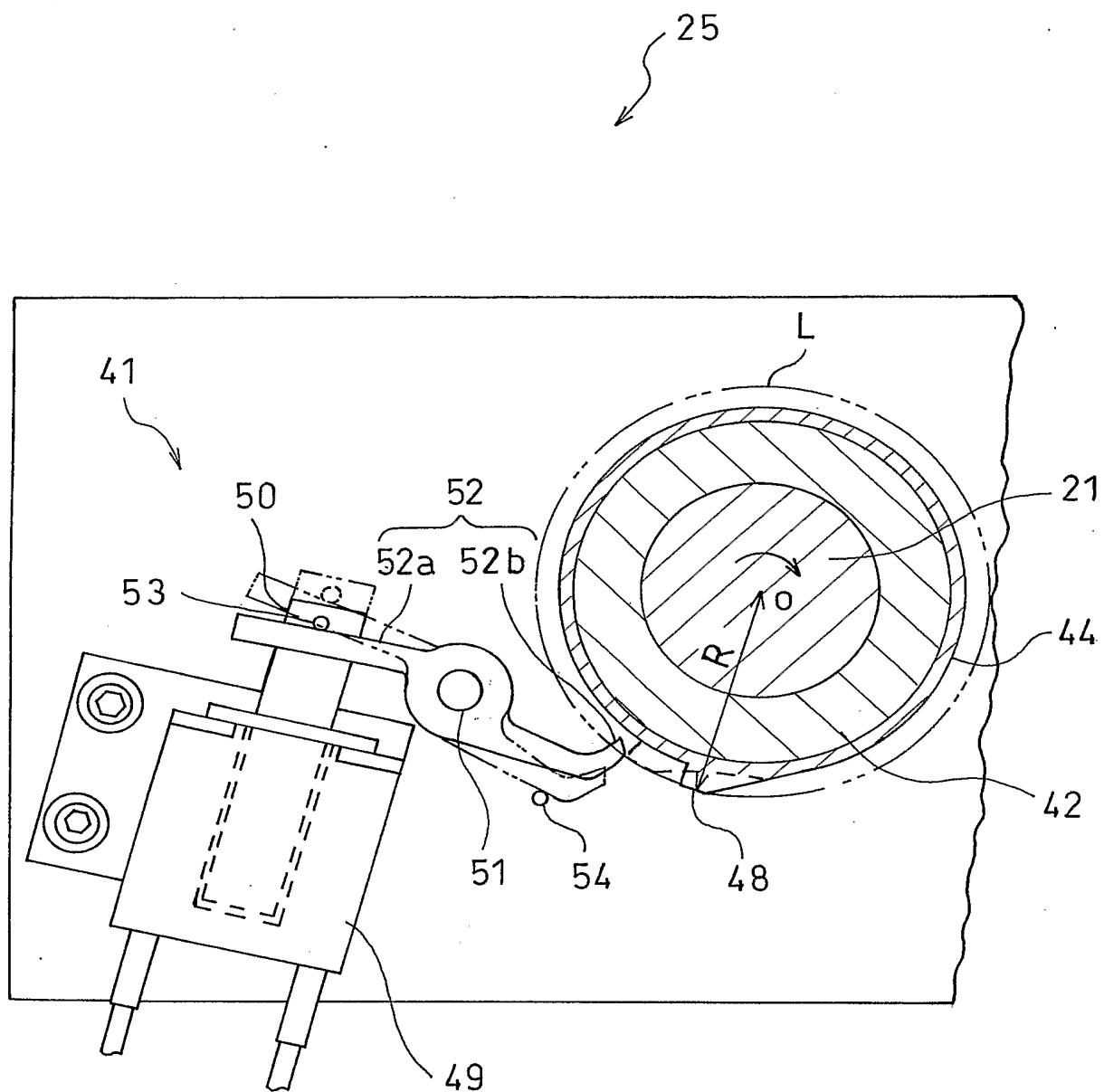
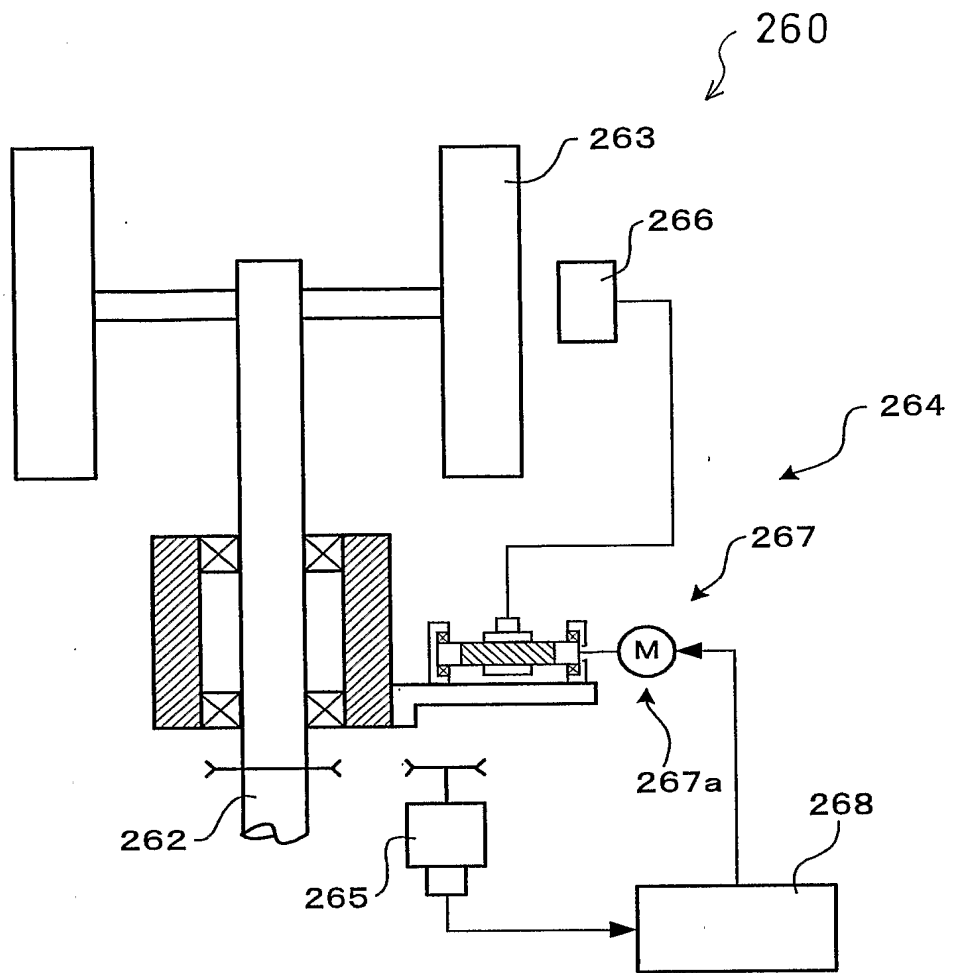
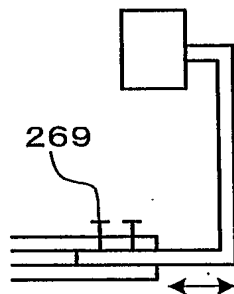


図 9

(a)



(b)



(c)

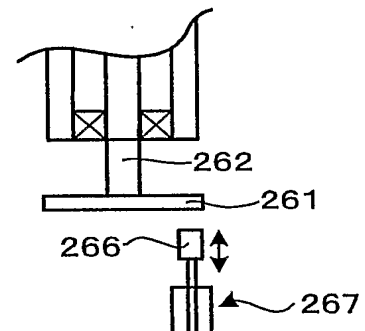


図 10

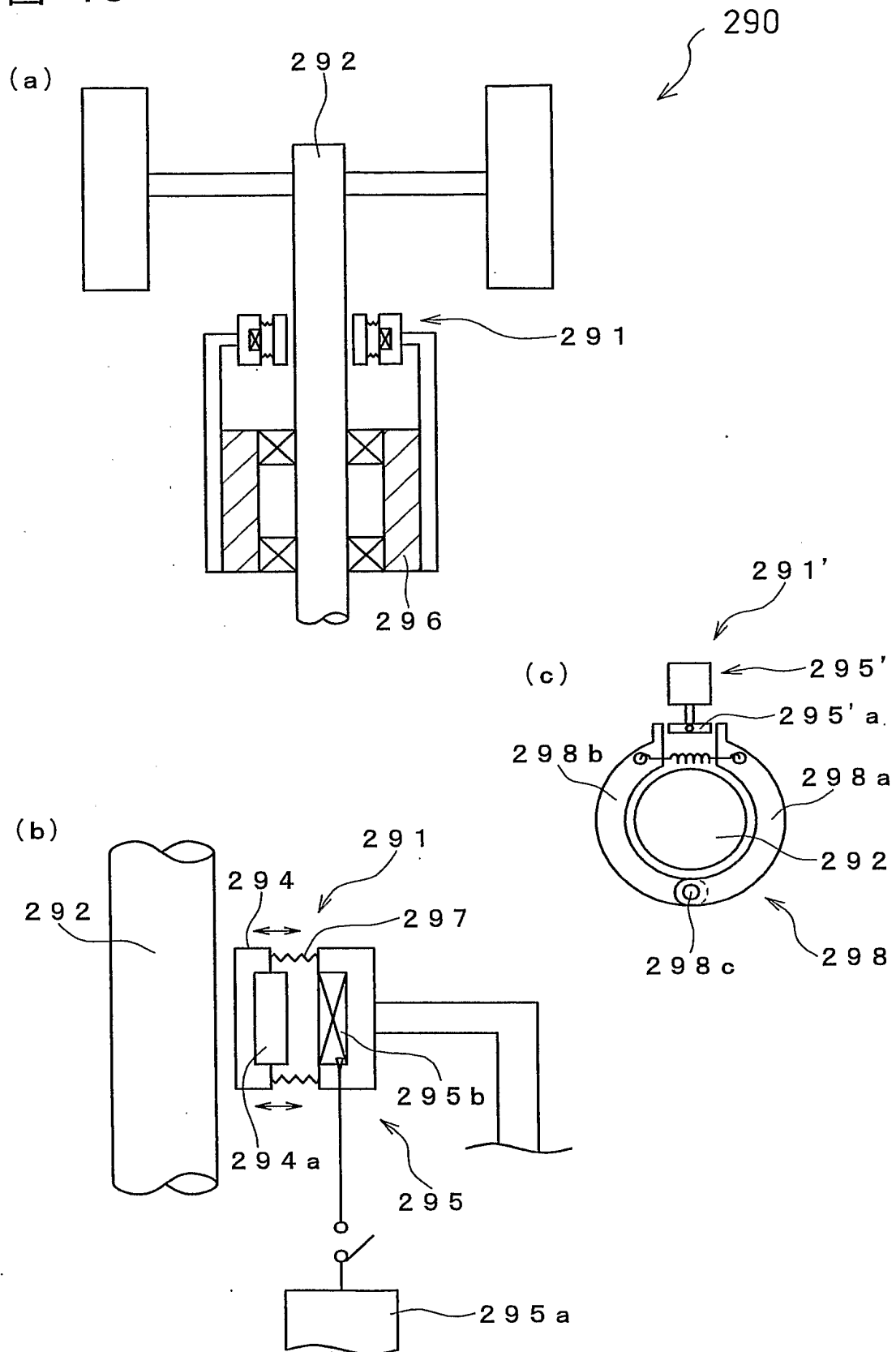


図 11

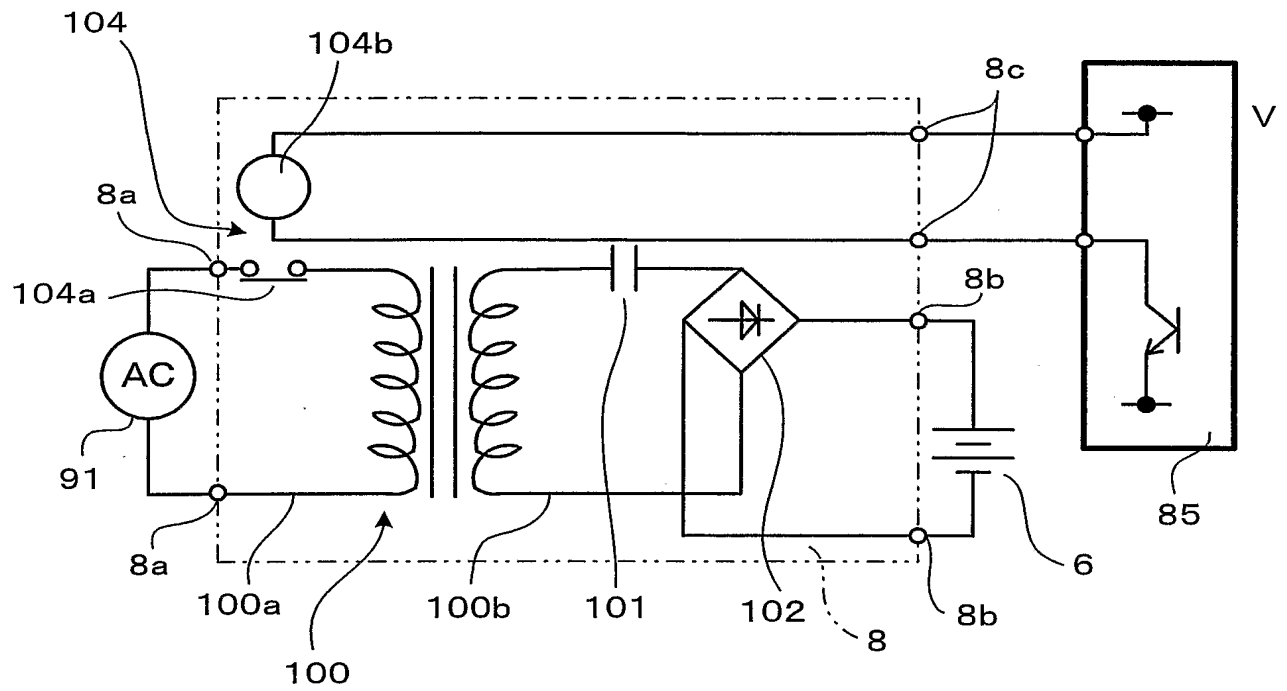


図 12

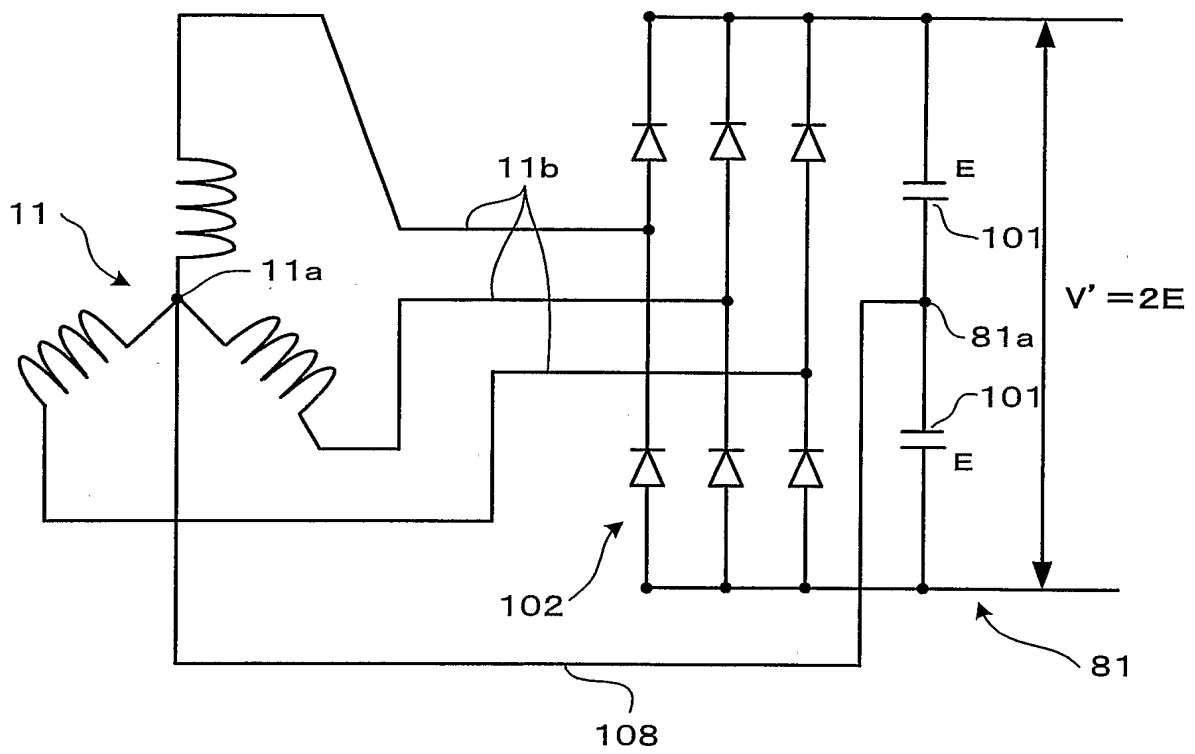


図 13

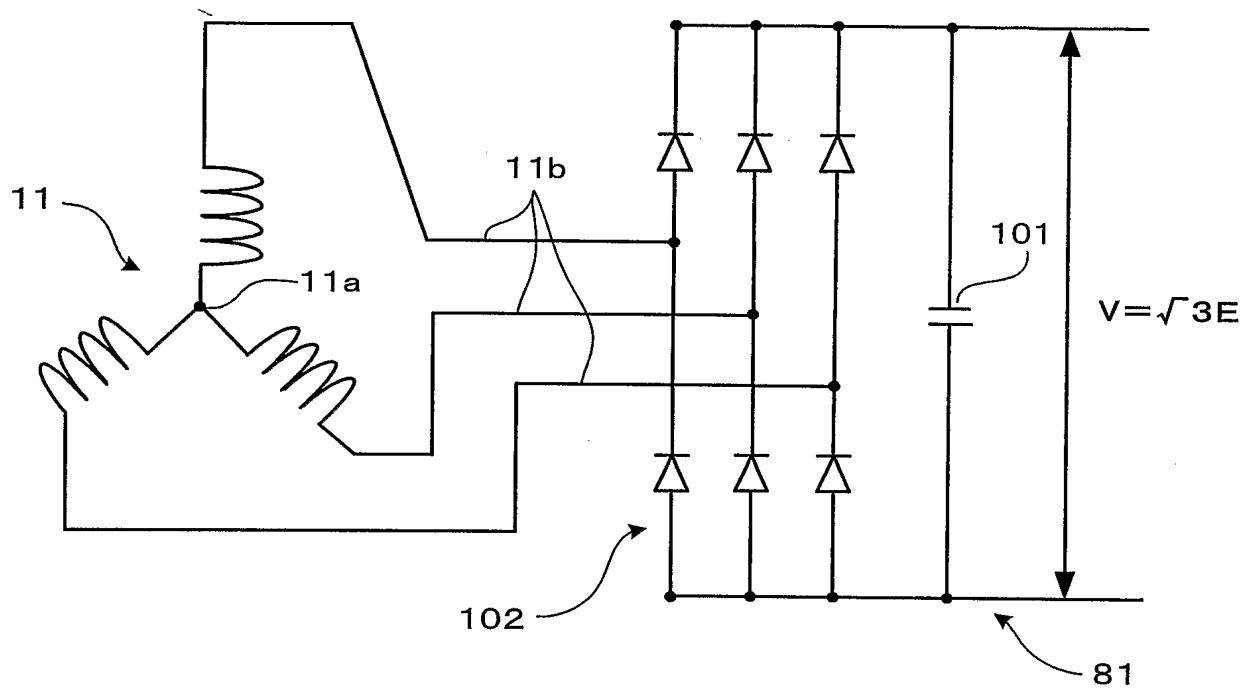
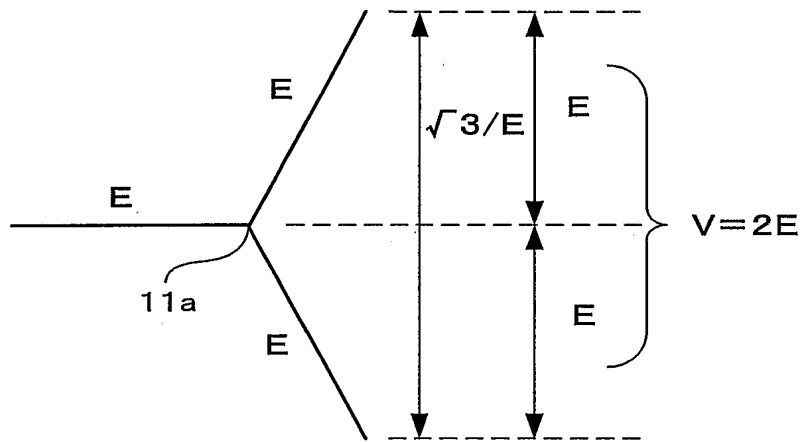


図 14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000050

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F03D7/04, H02K7/18, H02P9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F03D7/04, H02K7/18, H02P9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-327678 A (Gakunan Koki Kabushiki Kaisha), 15 November, 2002 (15.11.02), (Family: none)	1-5, 13-18
Y	JP 2003-56451 A (Seiko Epson Corp.), 26 February, 2003 (26.02.03), (Family: none)	1-5, 13-18
A	JP 2001-161052 A (Mitsubishi Electric Corp.), 12 June, 2001 (12.06.01), (Family: none)	6-10
A	JP 59-77082 A (Komatsu Ltd.), 02 May, 1984 (02.05.84), (Family: none)	11, 12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 May, 2004 (17.05.04)

Date of mailing of the international search report
08 June, 2004 (08.06.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000050

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-315395 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 25 October, 2002 (25.10.02), (Family: none)	13-18
Y	JP 2003-56446 A (Kenzo KANKI), 26 February, 2003 (26.02.03), & WO 2003/06712 A1	16

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ F03D7/04, H02K7/18, H02P9/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ F03D7/04, H02K7/18, H02P9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996
日本国公開実用新案公報	1971-2004
日本国実用新案登録公報	1996-2004
日本国登録実用新案公報	1994-2004

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-327678 A (岳南光機株式会社) 200 2. 11. 15 (ファミリーなし)	1-5, 13-18
Y	JP 2003-56451 A (セイコーエプソン株式会社) 2 003. 02. 26 (ファミリーなし)	1-5, 13-18
A	JP 2001-161052 A (三菱電機株式会社) 200 1. 06. 12 (ファミリーなし)	6-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
17. 05. 2004

国際調査報告の発送日
08. 6. 2004

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員) 中野 宏和	3T	9616
電話番号 03-3581-1101 内線 3355		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 59-77082 A (株式会社小松製作所) 1984. 05. 02 (ファミリーなし)	11, 12
Y	J P 2002-315395 A (三菱重工業株式会社) 2002. 10. 25 (ファミリーなし)	13-18
Y	J P 2003-56446 A (閑喜 建三) 2003. 02. 26 & WO 2003/06712 A1	16

PUB-NO: WO2004109101A1
DOCUMENT-IDENTIFIER: WO 2004109101 A1
TITLE: GENERATOR AND POWER
SUPPLY FOR USE THEREIN
PUBN-DATE: December 16, 2004

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
OKUBO, KAZUO	JP
KATO, KAZUMICHI	JP
TAKAKADO, YUZO	JP
IMABAYASHI, HIROSUKE	JP
MIKI, TOSHIO	JP
MORITA, MASAMI	JP
TAMURA, HIDEKI	JP
NAKANO, KATSUYOSHI	JP
SATO, YUSHI	JP
MATSUNAGA, TOMOYUKI	JP
KIMURA, TETSUYUKI	JP
SAITO, NOBUHIRO	JP
KOBAYAKAWA, TETSUNARI	JP
YAMAGUCHI, KENJI	JP

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SHINKO ELECTRIC CO LTD	JP
OKUBO KAZUO	JP
KATO KAZUMICHI	JP
TAKAKADO YUZO	JP
IMABAYASHI HIROSUKE	JP
MIKI TOSHIO	JP
MORITA MASAMI	JP
TAMURA HIDEKI	JP
NAKANO KATSUYOSHI	JP
SATO YUSHI	JP
MATSUNAGA TOMOYUKI	JP
KIMURA TETSUYUKI	JP
SAITO NOBUHIRO	JP
KOBAYAKAWA TETSUNARI	JP
YAMAGUCHI KENJI	JP

APPL-NO: JP2004000050

APPL-DATE: January 7, 2004

PRIORITY-DATA: JP2003164266A (June 9, 2003) ,
JP2003196964A (July 15, 2003) ,
JP2003364196A (October 24, 2003) ,
JP2003364197A (October 24, 2003) ,
JP2003365032A (October 24, 2003)
JP2003365033A (October 24, 2003)

INT-CL (IPC): F03D007/04 , H02K007/18 , H02P009/00

ABSTRACT:

CHG DATE=20041228 STATUS=O>A generator and a power supply for use therein, wherein cost of the generator itself is reduced by turning attention to the structure of the generator, or power generation cost is reduced by turning attention to the performance of the generator.